



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta Meilahden päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle

Mikkola, Sini  
Virtanen, Mira



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

Laurea-ammattikorkeakoulu

Perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin  
hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta Meilahden  
päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle

Mikkola, Sini & Virtanen, Mira  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Huhtikuu, 2016

Mikkola, Sini & Virtanen, Mira

**Perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta Meilahden päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle**

Vuosi 2016 Sivumäärä 51

---

Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta Meilahden päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle. Opinnäytetyön tavoite oli edistää uuden työntekijän osaamista Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnassa. Perehdytysohjeen tarkoitus oli tarjota tietoa uudelle henkilökunnalle Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta. Opinnäytetyö toteutettiin Ohjaus hoitotyössä -hankkeessa toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka toiminnallinen osuus oli perehdytysohjeen tuottaminen.

Uuden työntekijän perehdytyksestä on säädetty lainsäädännössä. On todettu, että työntekijä perustaa toimintansa aikaisempaan tietoon ja kokemukseen. Perehdytykseen tulee panostaa, jotta työnteon suorituskky maksimoidaan ja potilasturvallisuus voidaan taata. HUS käyttää perehdyttämiseen erilaisia perehdytysmenetelmiä, joihin sisältyy esimerkiksi kirjallinen materiaali. Perehdytysohjeen kohderyhmänä olivat uudet työntekijät. Dräger Savina® 300 -ventilaattorin suureita ja asetuksia tarkasteltiin osana hengitysvajauspotilaan hoitoa. Uusien työntekijöiden ymmärtäessä ventilaattorin perustoiminnot lisääntyvät potilasturvallisuus ja ammatillinen asiantuntijuus. Hengitysvajaus on tila, joka vaatii välittömiä hoitotoimenpiteitä, mikäli toimenpiteet viivästyvät, potilaan tila on henkeä uhkaava. Non-invasiivinen ventilointi on hengityksen avustamista ilman keinoilmatietä ja invasiivinen ventilointi tapahtuu potilaaseen kajoavasti keinoilmatien avulla.

Opinnäytetyön käytännön asiantuntijoina toimi Meilahden päivystyspoliklinikan hoitajia, jotka auttoivat ohjeen toteutuksessa ja sisällön tarkistamisessa, jotta siitä tuli mahdollisimman käytännöllinen. Yhteistyö perustui vapaaehtoisuuteen. Eettisyys ja luotettavuus kuuluivat osaksi työn pohdintaa. Opinnäytetyössä käytettiin tieteellisesti, luotettavasti ja eettisesti kestäviä tietolähteitä sekä arviointimenetelmiä. Perehdytysohje on hyödynnettävissä Meilahden päivystyspoliklinikalla ja muissa työyksiköissä, joissa on käytössä Savina® 300 -ventilaattori.

Asiasanat: Dräger Savina® 300 -ventilaattori, hengitysvajauspotilaan hoito, perehdytysohje, uuden työntekijän perehdytys

Mikkola, Sini & Virtanen, Mira

**Orientation guide Dräger Savina® 300 ventilator on different breathing methods and quantities for the new employees at Meilahti Emergency room**

Year 2016

Pages 51

---

The purpose of thesis was to produce an orientation guide on the interpretation of different breathing methods and quantities of Dräger Savina® 300 ventilator. The objective of the thesis was to promote the know-how of a new employee for Dräger Savina® 300 ventilator for different breathing methods and -quantities. The purpose of the orientation guide was to provide the new staff with information of Dräger Savina® 300 ventilator on different breathing methods and -quantities. The thesis was conducted in Guidance in nursing -project as a functional thesis, the functional part was produce the orientation guide.

The orientation of a new employee is regulated by law. An employee forms the basis of her/his actions on previous know-how and experience. In order to maximize working capacity orientation has to be focused on. For orientation HUS utilizes different orientation methods, including for example written documents. The target group of the orientation guide was the new employees. Respiration failure is a condition which demands immediate treatment. If the treatment is delayed a patient is in life danger. The quantities and adjustments of Dräger Savina® 300 ventilator were examined as part of the treatment for respiration deficit patients. As new employees understand the basic functions of ventilator patient safety and professional expertise increase. Non-invasive ventilation is aiding breathing without artificial airway and invasive ventilation is conducted with help of artificial airway.

The nurses of Meilahti emergency room functioned as experts, helping to produce a guide and revising the content in order to make it as practical as possible. The cooperation was on a voluntary basis. Ethicality and reliability are included to the discussion of the thesis. Scientific, reliable and ethically sustainable sources of information and valuation methods were chosen to the theoretical part. The orientation guide can be utilized in Meilahti emergency room and in units which have Savina® 300 ventilator.

**Keywords:** Dräger Savina® 300 ventilator, treating a patient with respiration failure, orientation guide, orientation of new employee

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Opinnäytetyön teoreettinen tausta.....	7
2.1	Uuden työntekijän perehdytys.....	7
2.2	Uuden työntekijän perehdytys HUS:ssa .....	9
2.3	Millainen on hyvä perehdytysohje?.....	10
2.4	Hengitys.....	11
2.5	Hengitysvajauspotilaan hoito .....	12
2.5.1	Non-invasiivinen ventilointi .....	14
2.5.2	Invasiivinen ventilointi .....	16
3	Dräger Savina® 300 -ventilaattori.....	17
3.1	Savina® 300 -ventilaattorin ventilointimuodot .....	18
3.1.1	Volyymikontrolloidut ventilointimuodot .....	18
3.1.2	Painekontrolloidut ventilointimuodot .....	19
3.1.3	Avustettu spontaani hengitys .....	20
3.2	Savina® 300 -ventilaattorin lisävalinnat .....	21
3.3	Savina® 300 -ventilaattorin erikoistoimenpiteet .....	22
3.4	Savina® 300 -ventilaattorin suureita .....	23
4	Meilahden päivystyspoliklinikka .....	27
5	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite .....	27
6	Perehdytysohjeen tuottaminen.....	27
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö.....	27
6.2	Perehdytysohjeen suunnittelu ja toteutus.....	28
6.3	Perehdytysohjeen arviointi .....	29
7	Pohdinta .....	32
7.1	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	32
7.2	Perehdytysohjeen tarkastelu.....	36
7.3	Opinnäytetyön jatkokehittämisaiheet .....	37
	Lähteet .....	39
	Liitteet.....	45

## 1 Johdanto

Hengitysvajaus voidaan kuvata tilana, jossa kaasujen vaihtuminen keuhkorakkuloiden ja verenkierron välillä on heikentynyt niin, että se aiheuttaa välittömiä hoitotoimenpiteitä (Okkonen 2011; Kinnula, Brander & Tukiainen 2005, 643 - 645). Mikäli hengitysvajaus on akuutti, eikä hoitoa aloiteta ajoissa, aiheutuu potilaalle henkeä uhkaavan tila (Okkonen 2011). Mahdollisuuksien mukaan hoidossa tuetaan potilaan omaa hengitystä, mutta tilanteen niin vaatiessa, siirrytään kuitenkin viipymättä hengitystä korvaavaan ventilaattorihoitoon (Larmila 2010a).

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön teoreettisessa osassa tarkastellaan Dräger Savina® 300 -ventilaattorin suureiden ja erilaisten säätömahdollisuuksien tulkintaa osana hengitysvajauksen hoitoa. Ventilaattorin perustoiminnan ymmärtäminen uuden henkilökunnan keskuudessa lisää potilasturvallisuutta, mutta myös uuden hoitohenkilökunnan ammatillista asiantuntijuutta ja ymmärrystä potilaan hoidosta. (Karga ym. 2006, 178 - 187; Laakkonen 2004.) Työntekijän perehdyttämisestä on säädelty lainsäädännössä. Perehdytyksen tulee tapahtua ennen uuden työn aloittamista tai työtehtävien muuttuessa, sekä ennen uusien työvälineiden käyttöönottoa. (9.4.1999/488.) Akuuttihoiton piirissä on todettu, että työntekijä perustaa akuuteissa tilanteissa toimintansa ja ratkaisunsa aikaisempaan kokemukseen ja tietoon. Kun työntekijä on uusi tai kokemusta ei ole kertynyt, perehdytyksen merkitys työntekijän ammattitaidon karttumisessa korostuu. (Gunnarsson 2009, 83 - 89.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on yksi tapa toteuttaa opinnäytetyö ammattikorkeakoulussa. Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii ohjeistamaan käytännön toimintaa tuotoksen, kuten tässä opinnäytetyössä perehdytysohjeen avulla. (Vilkkä & Airaksinen 2003.) Toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen on kaksivaiheinen prosessi, johon liittyy toiminnallisen osan lisäksi teoreettinen osa (University of Illinois 2013). Opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Meilahden päivystyspoliklinikan kanssa ja se on osa Ohjaus hoitotyössä- hanketta, jonka tavoite on kehittää potilas- ja opiskelijaohjausta (Laurea 2016). Osaston yhteistyö perustuu vapaaehtoisuuteen.

Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta Meilahden päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle. Opinnäytetyön tavoite oli edistää uuden työntekijän osaamista Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta. Perehdytysohjeen tarkoitus oli tarjota tietoa uudelle henkilökunnalle Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta.

## 2 Opinnäytetyön teoreettinen tausta

Teoreettisen osuuden tarkoituksena on syventyä opinnäytetyön teoreettiseen taustaan keskeisten käsitteiden kautta. Keskeiset käsitteet ovat esillä opinnäytetyössä ja niihin liittyvää teoriaa on käsitelty luotettavia lähteitä käyttäen.

### 2.1 Uuden työntekijän perehdytys

Perehdytys käsitteenä tarkoittaa kaikkia niitä toimintoja, joiden avulla tuetaan uutta työntekijää ja saadaan hänet osaksi organisaatiota tasavertaisena jäsenenä. Onnistuessaan perehdytys tukee uuden työntekijän työhyvinvointia ja sitoutumista työhön sekä organisaatioon. Organisaation puolelta onnistuneen perehdytyksen ansiosta uusi työntekijä on nopeammin tarjoamassa täyden työpanoksensa työyhteisölle, joka taas puoltaa tuloksentekoa. Perehdyttäminen tarjoaa tavoitteet, joihin työntekijä työssään pyrkii. (Tossavainen 2006.) Perehdytys on onnistunut silloin, kun työntekijä hallitsee työnsä ja pääsee näyttämään opitut taidot työyhteisölle (Lahti 2007). Kun työntekijä on uusi tai kokemusta ei ole, perehdytys on ensisijaisessa roolissa työntekijän ammattitaidon rakentumisessa (Gunnarson & Stomberg 2009, 83 - 89).

Uuden työntekijän perehdyttämistä pidetään yhtenä tärkeimmistä prosesseista organisaatioissa, mutta silti se on samalla yksi laiminlyödyimmistä prosesseista. Perehdyttämisen tulisi kuulua johtamisen työvälineisiin. Perehdyttämistä kuvataan kaksisuuntaisena prosessina, jossa työntekijä pääsee sisään työhön ja organisaatioon ja vastapainoksi työntekijä antaa tietoja itsestään ja työskentelypanoksensa organisaatiolle. (Ahonen 2015.) Työntekijän perehdyttämisestä on säädelty lainsäädännössä. Finlexin mukaan työntekijä tulee perehdyttää työhön, työpaikan olosuhteisiin, työmenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön, sekä turvallisiin työtapoihin. Erityisesti hyvän perehdytyksen tulee tapahtua ennen uuden työn aloittamista tai työtehtävien muuttuessa, sekä ennen uusien työvälineiden käyttöönottoa. (23.8.2002/738.)

Muutokset organisaatiossa voivat altistaa työntekijän työstään vieraantumiselle. Perehdytyksessä ei ole kyse organisaatiomuutoksesta, mutta samankaltaisen ilmiön voidaan ajatella olevan kyseessä, kun uusi työntekijä aloittaa työskentelynsä uuden organisaation sisällä; kun työntekijällä on riittävästi tietoa organisaatiosta, ja hän kokee olevansa osa organisaatiota, on hänen helpompi samaistua organisaatioon. Toisaalta taas työntekijän on vaikeampi päästä sisälle organisaation toimintaan, jos hänellä on tunne siitä, että työ on vierasta, eikä hän saa riittävästi tarvitsemaansa tietoa. Työstä vieraantuminen voi näkyä esimerkiksi huonona työmotivaationa. (Goldman, Plack, Roche, Smith & Turley 2011, 320 - 325; Ponteva 2009.)

Uusi työntekijä tulee vastaanottaa innolla ja kiinnostuksella. Työpaikalla on syytä tehdä ennakkovalmisteluita ennen uuden työntekijän saapumista. Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu kertoa uudesta työntekijästä etukäteen työyhteisölle ja valmistaa työyhteisöä uuden työntekijän saapumiseen. Uuden työntekijän vastaanottaja tulee myös nimetä etukäteen. Työntekijälle tulee mahdollistaa työyksikköön tutustuminen etukäteen. (Lahti 2007.) Esimiehillä on ratkaiseva rooli siinä, kuinka innostunut työntekijä on omasta uudesta työstään. Esimiehillä on mahdollisuus kannustaa työntekijöitään niin, että se näkyy työmotivaatiossa. (Goldman ym. 2011, 320 - 325; Ponteva 2009.) Myös Terttu Pakarisen väitöskirjan tutkimus henkilöstöjohtamisesta puoltaa esimiesten tärkeää roolia puhuttaessa työntekijän työmotivaatiosta ja työhön sitoutumisesta (Pakarinen 2007).

Perehdytysuunnitelmaan liittyy tavoitteiden määrittely, vastuun ja tehtävien organisointi, toimenpideohjelmien ja apuaineiston tekeminen. Erilaisten seurantajärjestelmien laatiminen on suotavaa, jotta arvioimista voidaan toteuttaa saumattomasti. Perehdyttämiseen tulee varata riittävä aika, etsiä sopiva perehdyttäjä ja kouluttaa perehdyttäjät perehdytystehtävään. Perehdytyksen ja ammatillisen kasvun tukena toimii perehdytysuunnitelma. Organisaatioilla on yleensä virallinen perehdytysohjelma, jonka lisäksi esimies on vastuussa siitä, että työyksikössä on oma kirjallinen perehdytysuunnitelmansa. Perehdytysuunnitelman tulee olla henkilökohtainen ja ottaa huomioon uuden työntekijän taustat ja lähtökohdat. (Ahonen 2015; Lahti 2007.)

Päivystyspoliklinikkaa pidetään yhtenä haastavimmista yksiköistä työskennellä sairaanhoitajana. Uudet hoitajat kokevat päivystyspoliklinikan toisaalta kiireisenä, pelottavana ja haastavana, mutta myös mielenkiintoisena ja jännittävänä. (Patterson, Bayley, Burnell & Rhoads 2009, 203 - 211). Uusi päivystyspoliklinikalla aloittava työntekijä tarvitsee perehdytysvaiheessa tietoa kattavasti etenkin hoidettavista potilaista, hoitoympäristöön liittyvistä seikoista, sairaanhoitajan toimenkuvasta ja lääkehoidon toteuttamisesta, päivystyspoliklinikalla suoritettavan hoitotyön etiikasta ja potilaan oikeuksista, sekä päivystyspoliklinikasta organisaationa (Nummelin 2009). Tavanomaisten perehdytystarpeiden lisäksi etenkin akuuteissa työympäristöissä korostuvat niin työntekijän tilannetajun, kuin yhteistyö- ja kommunikointitaitojen merkitys, kun potilaat ovat vakavasti sairaita, tilanteet muuttuvat nopeasti ja päätöksiä on tehtävä paineen alla. Tuoreenkin hoitajan on tunnistettava potilaan tilassa olennaiset tekijät ja osattava raportoida niistä eteenpäin yksikön tapojen mukaisesti, moniammatillisen työryhmän täysipainoisena jäsenenä. (Goldman ym. 2011, 320 - 325; Smith 2001.)

Uusien hoitajien perehdyttäminen päivystyspoliklinikan toimintaan on kallista, aikaa vievää ja stressaavaa. Haastavaa on saada mahdollisimman tehokkaasti uudelle työntekijälle perehdytettyä taidot, jotka yleensä vaativat vuosien työkokemusta. Tärkeimpiä tietoja ja



taitoja, joita päivystyspoliklinikan uusille hoitajille tulisi perehdyttää, on taito toimia hätätilanteen tullessa kohdalle. Akuuttitilanteissa potilaan kohtalon ratkaisee pitkälti se, miten hoitajat osaavat reagoida tilanteeseen. Kokeneille työntekijöille on kehittynyt ammattitaidon lisäksi hiljaisena tietona intuitio erilaisista tilanteista, jota on hankala perehdyttää uudelle työntekijälle. Uuden työntekijän reagointi potilaan heikentyneeseen tilaan tapahtuu todennäköisemmin hitaammin kuin kokeneemman hoitajan. Tämä on hyvä seikka muistaa perehdytyksen sisältöä mietittäessä, sillä ideaalitilanteessa reagointi tapahtuisi yhtä nopeasti hoitajasta riippumatta. (Norman 2012.)

Päivystyspoliklinikalla on käytössä paljon lääkinnällisiä apuvälineitä ja laitteita, kuten hengitystä turvaavia ventilaattoreita. Suhtautuminen erilaisiin lääkinnällisiin laitteisiin voi olla työntekijän suunnalta niin positiivista kuin negatiivista. Perehdytyksellä ja tiedon antamisella on suuri merkitys siihen, kokeeko työntekijä laitteen käytön mielekkäänä ja tarpeellisenä osana työtään vai liittyykö laitteen käyttöön negatiivisia tunnetiloja. (Patterson ym. 2009, 203-211.) Tutun laitteen käyttö koetaan mielekkäämpänä ja tiiviimpänä osana työtä, kuin laitteen, jonka käyttöön ja toimintaan ei ole saatu kunnon perehdytystä. Työntekijän tulee tuntea laitteen turvallinen ja ensisijainen käyttö sekä kokea osaavansa toimia oikein mahdollisissa ongelmatilanteissa. (Goldman ym. 2011, 320 - 325; Karga ym. 2006, 178-187.)

## 2.2 Uuden työntekijän perehdytys HUS:ssa

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin eli HUS:n perehdytysohjelman tarkoituksena on taata järjestelmällinen ja suunnitelmallinen perehdytys jokaiselle uudelle tai tehtävää vaihtaneelle, esimiestehtävässä aloittavalle tai pitkältä vapailta palanneelle työntekijälle. Yleisperehdytyksen lisäksi työntekijän kokonaisperehdytys koostuu työyksikkökohtaisesta ja ammatillisesta perehdytyksestä. Yleisperehdytyksessä keskitytään organisaatiotasoon, eli johtamiseen, palvelussuhdeasioihin ja organisaation rakenteisiin. Yksikkökohtaisessa ja ammatillisessa perehdytyksessä siirrytään työyksikköön ja ammatilliseen osaamiseen. Perehdytyksen tavoiteaika on neljä kuukautta. (H US 2013a.)

Perehdytyksen toteutumista seurataan perehdytyksen seurantajärjestelmän, kuten perehdytyskortin avulla. Perehdytyksen seurantajärjestelmän kautta pystytään arvioimaan osaamisen kehittymistä. Jokaiselle perehtyjälle laaditaan HUS:ssa oma perehdytysuunnitelma, jossa huomioidaan työntekijän lähtökohdat ja tausta. HUS on määritellyt omaksi päätavoitteekseen uuden työntekijän perehdytyksessä HUS:n arvojen ja päämäärien esiintuomisen, sekä edellytykset niiden saavuttamisiksi. Päätavoitteen lisäksi HUS pyrkii saamaan uudet työntekijät tuntemaan olonsa tervetulleiksi työyksikköön. HUS pyrkii myös tukemaan myönteistä asennetta ja halua sitoutua työhön. Perehdytyksen avulla pyritään

takaamaan työn laatu, tuloksellisuus ja turvallisuus. Toisaalta perehdytyksellä halutaan varmistaa työntekijöiden työhyvinvointi, hyvä työilmapiiri ja työturvallisuus.

Perehdytysmenetelmiä HUS:lla on käytössä useita, jotka valitaan tarkoituksenmukaisesti ja yksilöllisen perehtyjän, perehdytettävän työn tai työtehtävän ja kulloistenkin mahdollisuuksien mukaan. Menetelmiä ovat muun muassa: ohjaus ja opastus, kirjalliset materiaalit, internet-sivustot, verkkoperehdytys, palautekeskustelut, perehdytystilaisuudet ja erilaiset koulutukset. HUS seuraa perehdytyksen toteutumista organisaatiotasolla henkilöstökyselyjen avulla. (HUS 2013a.)

### 2.3 Millainen on hyvä perehdytysohje?

Perehdytysmateriaalina voi toimia esimerkiksi perehdytysohje, jonka teko vaatii aikaa, mutta palkitsee jatkossa työntekijän ammatillisessa kasvussa. Perehdytysohje on hyödyllinen, sillä työntekijän on mahdollista palata kertaamaan ohjeen sisältämiä asioita myöhemmin. Perehdytysohjeen päivittämisestä sekä tarkastamisesta tulisi ohjeen valmistumisen jälkeen huolehtia esimerkiksi nimetty henkilö. (Kangas & Hämäläinen 2007, 10.) Terveiden edistämisen keskus on laatinut terveysaineistoille laatukriteerit. Niiden tarkoituksena on edistää terveysaineiston kehittämistä ja arviointia, sekä parantaa aineistoiden laatua lukijoiden näkökulmasta. Kriteerit koostuvat seitsemästä eri standardista. Esimerkiksi kriteerit korostavat aineiston sopivuutta kohderyhmälle ja esitystavan tulee tukea tavoitteita. (Rouvinen-Wilenius 2008.)

Perehdytysohjeen tarkoituksena on tarjota lukijalle miellyttävä, turvallinen sekä tehokas tapa ohjata lukijaa laitteen käytössä. Hyvä perehdytysohje tulisi laatia käyttäjän näkökulmasta, sen tulisi olla helppolukuinen, rakenteeltaan selkeä, loogisesti etenevä sekä kuvien tulisi tukea tekstiä. (Nykänen 2002, 50 - 51.) Ohjeen lukija tuottaa merkityksen ohjeelle. Merkityksellistä on ohjeen sisällön lisäksi se, miten ohjeessa tuodaan asiat lukijan tietoon. Tekstin merkitys rakentuu lukijan tulkintaan tekstistä. Tekstin tekijä pyrkii tuottamaan tekstiin haluamiaan merkityksiä, joita tekstin lukija, tässä tapauksessa ohjeen lukija tulkitsee. Tekstin merkitys pitkän linjan ammattilaiselle saattaa olla selkeä, mutta uudelle työntekijälle haastava ymmärtää. Myös tekstinlukutilanne esimerkiksi kotona tai työpaikalla sairaalassa voi muuttaa tekstin tulkintaa. (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002, 16 - 17.)

Asettelumalli on ohjeen pohja, jolla ohjeen suunnittelu aloitetaan. Asettelumallin avulla pystytään asettelemaan esimerkiksi kuvat ja tekstit paikoilleen. Tavallisesti ohjeet tehdään pysty- tai vaakasuunnassa olevalle A4-paperille. Ohjeen luettavuuden ja kiinnostavuuden vuoksi toimivin malli yksi- ja kaksisivuisille ohjeille on pystymalli. Tuotettu perehdytysohje on kaksisivuinen, joten ohjeen asettelussa suosittiin pystymallia. Monisivuisissa ohjeissa tulisi suosia vaakamallia. (Torkkola ym. 2002.) Ohjeen tulee olla sekä sisällöllisesti että

ulkoasultaan selkeä ja luettava. Ohjeen tarjoaman informaation tulee olla mietittyä ja kohdennettua. Ohjeen kirjasintyyppiin, eli fontin tulee olla selkeä ja luettava. Antiikva-kirjaintyyppi on yleisin fontti asiakirjateksteissä. Antiikvakirjaintyyppiin kuuluu esimerkiksi yleinen fontti, Times New Roman. Normaalin asiakirjatekstin kirjainkoko on 10 - 12 pistettä. Kirjainkoko on se, jota useimmat ovat tottuneet lukemaan, joten sen luettavuus on helppoa ja nopeaa. Tekstin korostaminen tekstin sisällä on mahdollista ja siihen on yleensä suositeltavaa käyttää vain yhtä tapaa, kuten kursiivia. Kursiivin lisäksi korostusmahdollisuuksia ovat väri ja lihavointi. (Salomäki 2014.)

Ohjeen siisti ja selkeä ulkoasu ovat eduksi sisällön tulkinnalle. Miellyttävä ulkoasu myös kannustaa ja houkuttelee tarttumaan ohjeeseen. Hyvä ulkoasu ei välttämättä tarkoita kallista paperia tai hienoja värikuvia. Lähtökohtana voidaan pitää siistiä taittoa, eli tekstin ja kuvien suunniteltua asettelua paperille. Taidokkaasti tehty taitto helpottaa ymmärrettävyyttä ja lisää lukijan mielenkiintoa. Täyteen ahdattu paperi saa ohjeen hankalasti tulkittavaksi ja karkottaa lukijan. Ohjeen harkitun sisällön, selkeän tekstin ja kuvien asettelun, harkitun tekstinosien korostamisen, sekä fontin lisäksi tärkeää on käyttää tekstissä väliotsikoita, joilla pyritään erottelemaan asioita toistaan. Tämä lisää edelleen ohjeen luettavuutta. (Torkkola ym. 2002, 54 - 55)

## 2.4 Hengitys

Kaikki ilman ja elimistön välillä tapahtuvat kaasujenvaihdon vaiheet tarkoittavat hengittämistä. Ventilaatio eli keuhkotuuletus tarkoittaa ilman kuljetusta keuhkoihin ja sieltä pois. Kaasujenvaihto taas tarkoittaa hapen kuljetusta keuhkoissa olevasta ilmasta soluihin ja hiilidioksidin kuljetusta soluista keuhkoihin. (National Heart, Lung and Blood institute 2012.) Soluhengitys on solunsisäisiä reaktioita, joissa molekyylit hapettuvat. Soluhengityksessä muodostuu hiilidioksidia, vettä ja adenosiniinifosfaattia, eli ATP:tä, joka kuljettaa energiaa solun sisällä. (Kinnula, Brander & Tukiainen 2005, 38 - 48.) Hengitystapahtuman vaiheet voi jakaa neljään osaan: ventilaatio, kaasujen vaihto, kaasujen kuljetukseen veressä, sekä kaasujenvaihtoon veren ja kudosten välillä (Bjälle, Haug, Sjaastad, Sand & Toverud 2012, 356).

Hengitystiet jakautuvat ylähengitysteihin ja alahengitysteihin. Ylähengitystiet koostuvat nenäonteloista, suuontelosta ja nielusta. Alahengitystiet taas koostuvat kurkunpäästä, henkitorvesta, keuhkoputkista ja ilmatiehyistä. Hengitystiehyet päättyvät keuhkorakkulasäkkeihin, jotka muodostuvat keuhkorakkuloista eli alveoleista. (Bjälle ym. 2012, 356.) Ventilaatio tarkoittaa ilman kulkeutumista ulkoilmasta keuhkorakkuloihin ja sieltä pois. Ilma liikkuu suuremman paineen alueelta kohti pienemmän alueen painetta. Ilmanpaineen ja alveolipaineen erotus määrää virtaako ilma keuhkorakkuloihin vai pois.

(National Heart, Lung and Blood institute 2012.) Tarvittavat paineen vaihtelut perustuvat siihen, miten keuhkot vuorotellen laajenevat ja supistuvat. Sisäänhengitys alkaa, kun rintakehä laajenee, jolloin alipaine saavutetaan ja keuhkoihin virtaa ilmaa. (Kinnula ym. 2005, 38-48.) Uloshengitys tapahtuu levossa ilman lihastyötä; keuhkokudokset ja rintakehän rakenteet vetävät keuhkot ja rintakehän kasaan. Vatsaonteloon sisäänhengityksessä syntynyt paine työntää pallean ylöspäin. Tilavuuden pienentyessä riittävästi, ylittää se ulkoilman paineen ja ilma virtaa ulos keuhkoista hengitysteiden kautta. Fyysisessä rasituksessa elimistö käyttää uloshengityslihaksia apuna uloshengityksessä. Hengityksen apulihakset ovat käytössä myös, kun ventilaatio on hengitysvajauksen tai muun elimistön häiriön tai sairauden vuoksi vajavaista. (Bjålie ym. 2012, 362 - 364.)

Ventilaation ansiosta keuhkorakkulat saavat jatkuvasti uutta ilmaa. Keuhkorakkuloista alveoli-ilman happi diffusoituu verenkiertoon ja sen mukana kudoksiin. (Kinnula ym. 2005, 38-48.) Kudoksista happi liikkuu hiussuonten seinämien läpi kudostenesteeseen ja solujen sisään solukalvojen kautta. Solujen aineenvaihdunta taas tuottaa hiilidioksidin, joka kulkeutuu samaa reittiä vastakkaiseen suuntaan. Happi kulkeutuu verenkierrossa liuenneena, sekä hemoglobiiniin sitoutuneena. Hiilidioksidi kulkee veressä plasmaan liuenneena, hemoglobiiniin sitoutuneena ja bikarbonaattina. (Bjålie ym. 2012, 367 - 372; National Heart, Lung and Blood institute 2012.)

## 2.5 Hengitysvajauspotilaan hoito

Hengitysvajaus voidaan kuvata tilana, jossa hengityselimistö on kyvytön ylläpitämään riittävää funktiota (Okkonen 2011), eli kaasujen vaihtuminen keuhkorakkuloiden ja verenkierron välillä on heikentynyt niin, että se aiheuttaa välittömiä hoitotoimenpiteitä (Kinnula ym. 2005, 643 - 645). Hengityselimillä on kaksi tehtävää, veren hapettaminen sekä hiilidioksidin poistaminen, jos jompikumpi tai molemmat näistä toiminnoista pettää seurauksena on hypoksemia ja/tai hengityselinten asidoosi, eli liiallinen happamoituminen. Mikäli hengitysvajaus on akuutti eikä hoitoa aloiteta riittävän aikaisin, ei elimistön korvausmekanismilla ole kykyä korjata hengitysvajaus, joka aiheuttaa akuutin henkeä uhkaavan tilan. (Okkonen 2011.) Hengitysvajaus on tavallisin vakaviin sairauksiin liittyvä henkeä uhkaava hapettumishäiriö, ei itsenäinen sairaus (Kinnula ym. 2005, 643 - 645).

Hengitysvajaus liittyy sairauksiin, jotka kohdistuvat keuhkoihin, keuhkoverenkiertoon, hengityslihaksiin, rintakehään tai keskushermostoon. Hengitysvajaus voi kehittyä äkillisesti, vähitellen tai kroonisen sairauden pahenemisvaiheessa. Hapettumishäiriö, ventilaatiovajaus, kaasujenvaihtohäiriö ja samanaikainen kaasujenvaihtohäiriö ja ventilaatiovajaus ovat yleisimmät muodot hengitysvajauksessa. (Laukkanen, Virranta & Larmila 2010a). Hengitysvajauksen yleisin keuhkoperäinen aiheuttaja on pneumonia eli keuhkokuume sekä

aspiraatio. Muualta kuin keuhkoista lähtöisin olevat yleisimmät hengitysvajauksen aiheuttajat ovat sepsis sekä erilaiset traumat. Mistä tahansa lähtöisin oleva sepsis on yleisin ja tärkein riskitekijä hengitysvajauksessa, muita yleisiä aiheuttajia ovat esimerkiksi influenssa (H1N1). (Linko 2012.)

Hengityksen tarkkailussa ja arvioinnissa tavoite on tunnistaa hitaasti tai äkillisesti kehittyvä hengitysvajaus, joka aiheuttaa ventilaatiovajauksen, kudosten hapettumishäiriön, kaasujenvaihtohäiriön tai lisääntyntä hengitystyötä. Hengityksen arvioinnissa tulee huomioida potilaan taustatietoja esimerkiksi ikä, pituus, paino ja perussairaudet. (Varpula & Linko 2014a.) Potilaan taustatiedot auttavat tunnistamaan hengitysvajaukseen johtavia riskitekijöitä. Perussairauksista on hyvä huomioida esimerkiksi sydämen vajaatoiminta, keuhkohtaumatauti sekä erilaiset allergiat. Muita huomioitavia asioita ovat mahdollinen tupakointi, ammattialtistus, infektio, lääkitys ja psykososiaalinen tilanne. Tilannetta kartoitettaessa tulisi tunnistaa oireiden alkamisaika, missä oireet alkoivat, miten ne alkoivat ja alkoivatko ne äkillisesti vai hitaasti. (Laukkanen ym. 2010.) Potilaan hengitystä arvioitaessa tärkein objektiivinen mittari on potilaan hengitystiheys. Muutosten suunta hengitystiheyden seurannassa on tilapäisiä muutoksia oleellisempaa. Mikäli hengitystiheys on kohonnut, on tämä yleensä ensimmäisiä merkkejä tilan huonontumisesta, jolloin muutoksien seuranta on tärkeää. Aikuisen potilaan normaali hengitystiheys on 12 - 25 krt/min. Kohonneesta hengitystiheydestä eli takypneasta puhutaan, kun potilas hengittää yli 25 - 30 krt/min, eikä jaksa puhua, hengitys on työlästä ja syke on nopeaa. (Laukkanen ym. 2010.) Takypnean lisäksi huolestuttavana suuntauksena voidaan pitää potilaan liian harvataajuista hengitystä. Hengitysvajauksena pidetään hengitystiheyttä, jossa minuutissa hengitetään alle kahdeksan kertaa. (Varpula & Linko 2014a.)

Hengitystavalla on myös merkitystä; onko hengitys säännöllistä vai epäsäännöllistä. Henkilökunnan tulisi kiinnittää huomiota millä tavalla potilas hengittää, sekä huomioida poikkeava hengitystapa. Esimerkiksi pinnallinen hengitys saattaa olla merkki kivusta tai uhkaavasta ekshaustiosta. Syvä ja raskas hengitys merkitsee asidoosia ja hiilidioksidiretentiota. Haukkovassa hengityksessä tulee huomioida hypoksemia ja varmistaa hengitysteiden avoimuus. (Varpula & Linko 2014a.) Kuorsaavassa hengitys taas merkitsee alentunutta tajunnantasoaa, ylähengitysteiden pitäminen auki on vaikeutunut. Cheyne-Stokesin hengityksessä hengitys katkeaa, jota seuraa voimakas hengityksen kiihtyminen ja hyperventilaatio. Cheyne-Stokesin hengitys saattaa olla oire aivoinfarktista tai aivoverenvuodosta. (Laukkanen ym. 2010.)

Hengitysliikkeiden huomiointi on tärkeää. Merkkejä lisääntyneestä hengitystyöstä ovat esimerkiksi nenäsiipihengitys, hengitys apulihasten käyttö, symmetrinen tai epäsymmetrinen rintakehän liike sekä pallealiikkeen paradoksaalisuus. Potilaan hengityssänet tulisi kuunnella

vähintään kerran työvuorossa, sekä tarvittaessa useammin. Hengitystä kuunneltaessa olisi hyvä myös huomioda potilaan limaisuus ja yskökset, sekä jaksako potilas yskiä liman itse ylös. Limaisuuden väri, määrä, laatu ja haju tulee ottaa huomioon. (Laukkanen ym. 2010.) Potilaan olemukseen ja ulkonäköön tulee kiinnittää huomiota enemmän, kuin happisaturaatiomittariin. Potilaan ihon väri ja lämpötila kertovat paljon. Mahdollinen hapenpuute saattaa ilmetä potilaan syanoottisuutena. Potilaan ollessa punakka, ovat hiilidioksiditasot nousussa. Tajunnantason muutokset, levottomuus, sekavuus ja pystyasentoon pyrkiminen saattavat niin ikään olla merkkejä hengitysvajeesta. Mikäli tajunnantaso madaltuu, tulee tarkistaa potilaan kyky pitää hengitystiet auki. Uneliaisuudessa potilaan kohonnut hiilidioksiditaso on mahdollinen laiskan hengitystiheyden vuoksi. (Laukkanen ym. 2010; Varpula & Linko 2014a.) Potilaan hengityksen vaikeutuessa tarvitsee potilas tukea hengityksessään. Tavoitteena hengityksen tukemiselle on riittävä hapettuminen, keuhkoventilaation ylläpito, kaasuvaihtohäiriöiden korjaus, epäedullisten vaikutusten esto potilaan tilassa tai hoito kohdistuessa verenkiertoon, sekä hengitystyön vähentäminen. Mahdollisuuksien mukaan tuetaan potilaan omaa spontaania hengitystä ja ehkäistään potilaan hengitysvajauksen kehittymistä. Mikäli hoito vaatii hengitystä korvaavaa ventilaattorihoidoa, siirrytään siihen asteittain. (Larmila 2010a.)

### 2.5.1 Non-invasiivinen ventilointi

Non-invasiivinen ventilointi, eli NIV tarkoittaa hengityksen mekaanista avustamista ventilaattorilla ilman keinoilmatietä, tavallisimmin naamarin tai maskin kautta (Linko 2012). Useissa tutkimuksissa on todettu, että non-invasiivisen ventilaatiohoidon ajoissa aloittaminen voi ehkäistä invasiivisen ventilaatioon ajautumisen (Plant, Owen & Elliott 2000, 1931 - 1935). Ventilaatiomuotona on painetukiventilaatio tai kaksoispaineventilaatio. Non-invasiivisen etuja verrattuna invasiiviseen ventilaatioon ovat esimerkiksi vähentynyt riski sairaalainfektioihin sekä sedaation tarvetta ei ole. Non-invasiivisen ventilaation aloittaminen ja keskeyttäminen on joustavampaa. (Varpula & Linko 2014b.) Non-invasiivista ventilaatiohoitoa käytetään silloin, kun hengitysvajauksen syyn voidaan olettaa korjautuvan nopeasti, eikä potilas kärsi merkittävästä ventilaatiovajauksesta. Hoitoa käytetään esimerkiksi akuutin sydänperäisen keuhkopöhön ja muiden akuuttien kaasujenvaihtohäiriöiden hoidossa, jos kriteerit non-invasiiviselle ventilaatiohoidolle toteutuvat. Non-invasiivinen ventilaatiohoito siis tarjoaa hoitomenetelmän potilaille, jotka kärsivät vaikeasta kroonisesta sairaudesta, joka johtaa äkilliseen hengitysvajeeseen, johon eivät lääke- ja happihoito enää tehoa, mutta invasiivinen ventilaatio tuntuu liian raskaalta hoitomuodolta tai sitä halutaan muusta syystä välttää. (Brander 2011.)

Yleisimmät non-invasiiviset hengitysmuodot ovat jatkuvan positiivisen ilmatiepaineen luova hengitysmuoto eli CPAP, sekä kaksoispainetukiventilaatio, joista yleisin muoto on BIPAP (Brander & Varpula 2005b). BIPAP on kaksivaiheisen positiivisen ilmatiepaineen luova

paineventilaatio. Käytännössä BIPAP siis tarjoaa sisäänhengitykselle korkeampaa positiivista ilmatiepainetta ja uloshengitykselle matalampaa positiivista painetta. (Kinnula ym. 2005, 640 - 645.)

BIPAP on ensisijaisesti käytetty ventilointimuoto. Äkillisissä hengitysvajauksissa kuten COPD:n pahenemisvaihe, keuhkokuume tai ventilaattorista vieroittamisessa BIPAP on toimiva vaihtoehto. (Martín-González, González-Robledo, Sánchez-Hernández, Moreno-García & Barreda-Mellado 2016, 9 - 17.) BIPAP laitteessa säädetään sisään- ja uloshengityspaine, hengitystiheys, sekä sisäänhengitysaika ja paineenousuaika. Korkeampi paine sisäänhengityksessä parantaa kertahengitystilavuutta sekä parantaa keuhkotuuletusta ja laskee hiilidioksiditasoa. Matalampi paine uloshengityksessä auttaa pitämään alveolit auki ja säilyttämään positiivisen ilmatiepaineen uloshengityksen loppuvaiheessakin. (Larmila 2010b.) BIPAP keventää sydämen työtaakkaa, vaikuttaen suoraan potilaan hapettumiseen. Kaksivaiheisena non-invasiivisena ventilaatiomuotona BIPAP antaa tilaa potilaan omille hengityksille ja potilaan itse hengittäessä tehokkaasti, toimii vain taustalla. (Kinnula ym. 2005, 643 - 645.)

CPAP-hoitoon turvaudutaan, mikäli hengitysvajauspotilasta ei ole tarpeen intuboida, eikä BIPAP-hoito ole oikea valinta, mutta hapettumista ei kuitenkaan kyetä turvaamaan lisäämällä sisäänhengitysilman happipitoisuutta. Hoito vähentää hengitystyön määrää ja korjaa hapettumishäiriöitä. CPAP-hoidolla pyritään nostamaan keuhkojen toiminnallista jäännöstilavuutta, sekä parantamaan hapettumista ja korjaamaan verenkierron olosuhteita. (Larmila 2010b.) CPAP-hoito on ensisijainen esimerkiksi akuutissa iskemisessä keuhkopöhdössä ja muissa kaasujenvaihtohäiriöissä, joissa pelkkä hapenanto ei riitä (Kinnula ym. 2005, 643 - 645). CPAP:n muodostama positiivinen ilmanpaine ja sopivaksi säädetty uloshengityksen loppupaine, eli PEEP pitää ilmatiet auki. Hoito ei itsessään avusta mekaanista hengitystoimintaa, vaan pyrkii parantamaan hapetusta (National Heart, Lung and Blood Institute 2011). CPAP pienentää sydämen vasemman kammion jälkikuormaa laskimopaluuta vähentämällä. Tämä on edullista sydämen vajaatoiminnan akuutin pahentumisvaiheen hoidossa. Pieni jatkuva hengitystiepaineta vähentää hengitystyötä ja helpottaa hengenahdistusta. Liian korkea paine sen sijaan lisää hengitystyötä ja on muutoinkin epätarkoituksenmukaista. (Kinnula ym. 2005, 643 - 645.)

Non-invasiivisen ventilaatiohoidon toteutus on indikaatioiden täyttyessä turvallinen ja kivuton hoito (Baudouin ym. 2009, 250 - 259). Ventilaattorihoidoon käytettävät maskit saattavat aiheuttaa allergista ihottumaa tai ihon ärsytystä, jolloin voidaan maskia vaihtaa. Ventilointi maskin kautta voi kuivattaa potilaan suuta. Sivuvaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä suhteessa saatuun hyötyyn. (National Heart, Lung and Blood Institute 2011.) Käyttöaiheita non-invasiiviseen ventilaatioon hengitysvajauksen alkuvaiheessa on esimerkiksi jos potilaalla on

alveolitason kaasujenvaihtohäiriö, akuutti keuhkoödeema, eli keuhkopöhö, keuhkokuume tai hengitysvajaus ekstubaation jälkeen. Non-invasiivinen hoito on erityisesti hyödyllinen niille potilaille, joilla pyritään välttämään intubointia, esimerkiksi keuhkohtaumatauti sairastavat potilaat tai immunosuppressio- ja elinsiirtopotilaat, joilla on heikentynyt immuunivaste. Kroonisten hengitystä huonontavien sairauksien pahenemisvaiheessa on non-invasiivisesta ventilaattorihoidosta hyötyä. (Larmila 2010b.) Yhdistettynä lääke- ja happihoidon kanssa non-invasiivinen ventilointi on osoitettu ehkäisevän intubaatioon joutumista (Brander & Varpula 2005).

Vasta-aiheita non-invasiiviselle hoidolle ovat esimerkiksi potilaan yleistilan heikkous, vaikea asidoosi, potilaan yhteistyökyvyttömyys tai välitön intubaation tarve (Kinnula ym. 2005, 643 - 645). Vasta-aiheita ovat myös hengityksen- tai sydämenpysähdys, ruuansulatuskanavan yläosan tuore vamma tai leikkaus, ylähengitysteiden ahtaus, sekä hengitysteissä on liikaa eritettä (Larmila 2010b). Hengitystien tulee siis olla turvattu ilman keinoilmatietä. Vasta-aiheista huolimatta non-invasiivinen hoito voidaan aloittaa, mikäli potilaan hoitotahto sitä puoltaa. Non-invasiivinen ventilaatio voi merkitä vain hoitokokeilua tai oireenmukaista hoitoa. (Brander & Varpula 2005.) Potilas tulee valmistella non-invasiiviseen hoitoon. Potilaan kohoasento tulee varmistaa, asennon tulisi olla yli 30-astetta. Hoidon onnistumisen kannalta potilaalle tulee selittää hoidon tarkoitus, sekä toteutus, jotta yhteistyö toimii saumattomasti. Hyvä ohjaus vähentää pelkoja, sekä luo turvallisuutta. Potilasta tulee ohjata tiivistä naamarista, sekä CPAP-laitteen aiheuttamasta äänestä tulee varoittaa. Hammasproteesit saavat olla suussa, mikäli ne istuvat moitteettomasti potilaan suuhun. Silmälasien käyttäminen hoidon aikana on haastavaa. Potilasta tulee ohjata kertomaan omista tuntemuksistaan esimerkiksi rintakivusta tai hengenahdistuksesta. Mahdollista lääkitystä varten potilaalla tulee olla suonensisäinen yhteys. (Larmila 2010b.)

### 2.5.2 Invasiivinen ventilointi

Invasiivinen ventilointi tarkoittaa ventilaattorihoidoa, joka tapahtuu potilaaseen kajoavasti keinoilmatien, eli intubaatioputken tai henkitorviavanteen, eli trakeostomian kautta (Käypähoito 2014). Non-invasiivista ja invasiivista ventilaatiohoitoa kevyempi hoitolinja akuutissa hengitysvajaustilanteessa on happihoito, joka tapahtuu happiviiksien tai maskin kautta (Kinnula ym. 2005, 643 - 645). Invasiivisen eli ventilaattorihoidon tavoitteena on tukea potilaan hengitystä samalla, kun hengitysvajauksen aiheuttanutta ongelmaa hoidetaan. Huolellisesti säädettyjen ja mitattujen ventilaattorin tavoitearvojen kirjaaminen ja jatkuva arviointi on tärkeää potilaan hengitystä arvioidessa ja hoitaessa. Invasiivista ventilaatiota käyttäessä pyritään tukemaan ja mahdollisuuksien mukaan säilyttämään potilaan omaa hengitystyötä. Mekaaninen ventilaatio tarjoaa monia eri hengitysmalleja, eikä niiden paremmuutta voida luokitella. Eri ventilaattoreissa on eri lyhenteitä, sekä käsitteitä. (Larmila 2010b.)



Invasiivinen ventilaatio tapahtuu ventilaattorilla intubaatioputken tai trakeostomiakanyylin kautta. Intubaatioputken vaihtaminen trakeostomiakanyylin riittävän aikaisin saattaa lyhentää tehohoidon kestoa. Toinen mahdollisesti tehohoitoa lyhentävä tekijä on invasiivisen ventilaatiohoidon aikainen riittävä sedaatio. Invasiivisen ventilaatiohoidon aikana tulisi myös huolehtia potilaan nesterajoituksesta ja asentohoidoista. (Andriolo, Andriolo, Atallah, Valente & Saconato 2015.) Potilaan keinoilmatiehen liittyvät toimet tulee arvioida potilaskohtaisesti. Invasiivinen ventilaatio tulee toteuttaa teho-osastoyksikössä alkuhoitoa lukuun ottamatta. (Käypä hoito 2014.) Invasiivinen ventilaatiohoito on tehokas tapa korjata akuuttia hengitysvajausta ja hiilidioksidihäiriötä. Keinoilmatieä käytettäessä tulee kuitenkin muistaa potilaan toipumista hidastava ja kustannuksia lisäävä hengitystie- ja keuhkoinfektioriski. Infektioriskin pienentyminen onkin non-invasiivisen ventilaatiohoidon suurin hyöty non-invasiiviseen hoitoon verrattuna. (Andriolo, B. Ym. 2015; Kinnula ym. 2005, 640 - 645.)

Invasiivisen ventilaattorihoidon indikaatioita ovat esimerkiksi akuutti hengitysvaje, johon non-invasiiviset menetelmät eivät enää tehoa. Myös ventilaattorista vieroittautuessa tai kroonisessa hengitysvajeessa, jolloin ei non-invasiivinen ventilaatio ole enää hallinnassa tulee siirtyä invasiiviseen ventilaatioon. Potilaan kärsiessä lisähapelle reagoimattomasta hypoksiasta tulee invasiivista ventilaatiota harkita, myös hyperkapnia ja hengitysexhaustio ovat indikaatioita invasiiviselle ventilaatiolle. Menetelmä on myös käytössä kirurgisten toimenpiteiden ja tehohoidon aikana, jolloin potilaan hengitysteistä kytetään huolehtimaan. (Käypä hoito 2014.) Ventilaattorissa olevan potilaan vointia ja laitteen toimintaa tulee tarkkailla jatkuvasti, jotta muutoksiin pystytään reagoimaan riittävän ajoissa. Ventilaattorin toimintaperiaatteet ja ventilointimuodot tulee laitetta käyttävän henkilökunnan tuntea. Ventilaattorin asetuksiin tehdyt muutokset tulee kirjata huolellisesti ja muutoksia seurata. Ventilointihoidon tavoite tulee olla selkeä jokaisen potilaan kohdalla esimerkiksi onko tarkoitus ylläpitää riittävää hapettumista vai sen parantaminen, ylläpitää riittävää ventilaatiota vai lisätä sitä vai vieroittaa laitteesta sekä tukea potilaan omaa hengitystä. (Larmila 2010b.)

### 3 Dräger Savina® 300 -ventilaattori

Savina® 300 on Drägerin omistama tehohoitotason ventilaattori lapsi- ja aikuispotilaille. Ventilaattori on lääkintälaitteeksi hyväksytty (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista TLT 629/2010) ja CE- merkitty. Ventilaattori täyttää EU:n direktiivien vaatimukset ja se on valmistettu määräysten mukaisesti. (Lehtonen 2013b.) Ventilaattori soveltuu teho-osastojen lisäksi kevyempiin sairaalaolosuhteisiin ja heräämökäyttöön. Savina® 300 -ventilaattoria voidaan käyttää niin non-invasiiviseen, kuin invasiiviseen ventilointiin. (Dräger 2015c; Lehtonen, Pölönen & Järvinen 2013.)

Ventilaattorin käytön laadukas osaaminen on erityisen tärkeää onnistuneen potilasturvallisuuden, työturvallisuuden, taloudellisuuden, sekä työnteon tehokkuuden kannalta. Ventilaattoria tulee käyttää valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti ja sen viralliseen käyttötarkoitukseen. Hyvä yhteistyö laitetoimittajiin on suotavaa, sillä heillä on laitteeseen liittyvä asiantuntijuus ja kokemus. (Lehtonen, Pölönen & Järvinen 2013.) Potilasturvallisuuden takaamiseksi ventilaattorin käytön tulee olla pätevien terveydenhuollon ammattilaisten ohjaamaa ja valvomaan. Lisäksi laitteessa kiinni olevan potilaan tulee olla valvonnan alla, kuten aikaisemmin todettu. Valmistaja suosittelee tutustumaan Savina® 300 -ventilaattorin käyttöohjeeseen. (Dräger 2015c.) Ventilaattorin perustoiminnan ymmärtäminen lisää uuden hoitohenkilökunnan ja opiskelijoiden ammatillista asiantuntijuutta ja ymmärrystä potilaan hoidosta (Laakkonen 2004).

Laitekoulutuksesta vastaa ja huolehtii työnantaja, toimintayksikkö tai ammatinharjoittaja. TLT laki 629/2010, 24§ määrittää, että laitetta käyttävällä henkilöstöllä tulee olla riittävä käyttökoulutus ja -opastus laitteen käyttöön. Työturvallisuuslaki sekä määrää että velvoittaa työnantajan kouluttamaan henkilöstön laitteen käyttöön. Riittävä koulutus laitteiden käytöstä vähentää laitteen käyttöön kohdistuvia ongelmatilanteita, sekä parantaa toiminnallista tuottavuutta. Koulutuksen tarve on jatkuvaa ja se on tarpeellista esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdytyksessä, uusien laitteiden käyttöönotossa, toimintatapojen muuttuessa. Kolmivuorotyötä toteuttavissa toimiyksiköissä koulutuksia tulee järjestää riittävästi, jotta koulutus saavuttaa koko henkilöstön. Jokaisessa yksikössä tulee olla laitevastaava ja varahenkilö, joiden toimenkuva ja tehtävät ovat selkeät. Laitevastaavien avulla koulutuksien ja ylläpitotoimien sopiminen toteutuu säännöllisemmin. (Lehtonen 2013a.)

### 3.1 Savina® 300 -ventilaattorin ventilointimuodot

Savina® 300 -ventilaattorin ventilointimuodot jaotellaan kolmeen luokkaan; volyymi-, eli tilavuuskontrolloitu ventilaatio (VC), painekontrolloitu ventilaatio (PC) ja avustettu spontaani hengitys (SPN) (Dräger 2015f).

#### 3.1.1 Volyymikontrolloidut ventilointimuodot

Volyymikontrolloidussa ventilaatiossa (VC) säädetään haluttu ventilaatiovolyymi, tavoitteena on yleensä normoventilaatio. Volyymikontrolloidut ventilointimuodot voivat kuitenkin altistaa potilaan hyperventilaatiolle, jos potilas hengittää yli säädetyn hengitystiheyden. Säädetäviä parametreja ovat ainakin kerta- ja minuuttitilavuus, sekä sisäänhengitysvirtaus. Kertatilavuus säädetään mahdollisimman alhaiseksi, 0-15 % alle normaalin fysiologisen tason. (Larmila

2010c.) Volyymikontrolloitu ventilaatio takaa tasaisen, mahdollisesti loppua kohti hidastuvan virtauksen eli sisäänhengitys päättyy, kun haluttu tilavuus on saavutettu. Potilaan keuhkot määrittävät syntyvän ilmatiepaineen, jolloin hengitystiepaine ja näin myös rintakehän sisäinen paine voivat nousta korkeammiksi, kuin toivotaan. Painehuippujen syntymistä voidaan kuitenkin estää määrittämällä korkein sallittu hengityksen paine ( $P_{max}$ ). Volyymikontrolloidulla ventiloinnilla saadaan aikaan tasainen minuuttivolyyymi ja tasainen hiilidioksiditaso. Tasainen hiilidioksiditaso voi olla merkityksellinen tekijä, kun aivopaineen tulee pysytellä tasaisena, ventilointimuoto sopiikin tajuttomille ja nukutetuille potilaille. (Dräger 2015f; Larmila 2010c; Lönn & Arola 2013.)

Volyymikontrolloidun ventilointimuodon alla on valittavana täydentäviä lisävalintoja: VC-AC/ VC-CMV - perusventilointimuoto, joka antaa säädetyn kertahengitystilavuuden sekä tunnistaa, mikäli potilas yrittää aloittaa hengityksen ja tukee sitä asetettujen säätöjen mukaisesti. Ventilaattoriin säädetään kertahengitystilavuus ja hengitystiheys. Säädetty hengitystiheys toimii tarvittaessa taustalla ja käynnistää hengityksen potilaan puolesta, mikäli omia hengitysyrityksiä ei tule. (Lönn & Arola 2013; Tunturi 2013.) Ventilointimuoto sopii sekä invasiiviseen että non-invasiiviseen käyttöön. Sitä käytetään sedatoiduille ja relaksoiduille tai tajuttomille potilaille, joilla ei ole omaa säännöllistä hengitystä. Ventilointimuoto takaa tasaisen hiilidioksiditason, joka voi olla hyödyksi esimerkiksi neurologisilla potilailla. Potilaalta on seurattava tasaisesti happo-emästasapainoa, verikaasuja, hengitystiepaineita ja hengityksen kertatilavuutta (6-8 ml/painokilo normaalisti). Vaikeassa kaasujenvaihtohäiriössä on lisäksi monitoroitava hengitysmekaniikkaa ja verenkiertoa. Rintakehän sisäisen paineen nousu saattaa aiheuttaa kardiovaskulaarisia oireita, kuten sydämen minuuttitilavuuden pientymistä. (Dräger 2015f; Lönn & Arola 2013; Tunturi 2013.)

### 3.1.2 Paineontrolloidut ventilointimuodot

Paineontrolloidussa ventilaatiossa (PC) pysytään tarkoituksenmukaisissa hengitystiepaineissa, kun säädetään sisäänhengityspaine ja sisäänhengityksen kesto potilaalle sopiviksi. Potilaan keuhkot määrittävät syntyvän kertavolyymin, jolloin ventilaattorin kertahengitykset voivat olla vaihtelevia ja ongelmaksi saattaa joissain tapauksissa muodostua minuuttivolyymin lasku. (Lönn & Arola 2013; Tunturi 2013.) Toisaalta paineontrolloidun ventiloinnin alhaisemmat hengitystiepaineet ovat edulliset keuhkoille. Lisäksi hapettuminen on yleisesti parempaa paineontrolloidussa, kuin volyymikontrolloidussa ventilaatiossa. Painetuetut ventilointimuodot vaativat potilaalta volyymikontrolloituja muotoja korkeamman vireystason. (Dräger 2015f; Larmila 2010c; Lönn & Arola 2013; Tunturi 2013.)

Paineontrolloituja ventilointimuotoja täydentävät lisävalinnat:

PC-AC - Tunnistaa potilaan omat hengitysyritykset ja tukee niitä säädetyn sisäänhengityksen huippupaineen salliman kertatilavuuden verran. Huippupaine on sisäänhengityspaineen ja

asetettujen PEEP-arvojen summa. Ventilaattoriin säädetään hengitystiheys ja hengitystiepaineet. Taustalla toimii kuitenkin säädetty hengitystiheys, joka käynnistää hengityksen potilaan puolesta, mikäli omia hengitysyrityksiä ei tule (apneahälytys). Potilas määrittää itse hengitystiheyden ja hengityksen keston. (Dräger 2015f; Larmila 2010c; Lönn & Arola 2013.) Ventilointimuoto säilyttää potilaan omat hengitykset, mutta jos sisäänhengityksen huippupaine saavutetaan nopeasti, saattaa minuuttitilavuus kärsiä. Potilaan happo-emästasapainoa, verikaasuja sekä hengitystilavuuksia, kuten minuuttitilavuutta on seurattava säännöllisesti. Lisäksi hälytysrajojen säädöt on huomioitava asianmukaisiksi. Ventilointimuoto on käytössä ainoastaan invasiivisesti. (Dräger 2015f; Larmila 2010c; Lönn & Arola 2013.)

PC-SIMV/ PC-BIPAP/ PC-APRV eli kaksoispainetukiventilaatio, jota voidaan käyttää sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti. Kaksoispainetukiventilaatio vaihtelee potilaan oman hengityksen aikana korkeamman ja matalamman positiivisen ilmatiepaineen välillä. Korkeamman paineen aikana potilas hengittää joko spontaanisti tai tuetusti sisään. Uloshengitys taas käynnistyy ilmatiepaineen laskiessa. Kaksoispainetukiventilaatio käyttää käänteistä sisään- ja uloshengityksen suhdetta, jossa sisäänhengitys kestää uloshengitystä kaksi kertaa pidempään, joka helpottaa hapen siirtymistä verenkiertoon. Ventilointimuotoa käytettäessä säädetään PEEP-arvot, joiden sisällä paineenvaihtelut tapahtuvat. (Dräger 2015f; Lönn & Arola 2013; Tunturi 2013.) Kaksoispaineventilaatio sallii potilaan itsenäiset hengitykset ja tarvittaessa tukee niitä. PC-APRV -muoto vaatii potilaalta omia hengityksiä. Kaksoispainetukiventilaatiota voidaan käyttää potilaan hengitystyön helpottamiseen. Ventilointimuoto soveltuu potilaille, jotka kärsivät hypoksemiasta, sekä vaiheeseen, jossa potilasta vieroitetaan ventilaattorista. (Dräger 2015f; Lönn & Arola 2013.)

Paine- sekä volyymikontrolloidun ventilointimuodon yhdistävä ventilointimuoto on VC-SIMV - volyymikontrolloitu eli se on potilaan omiin hengityksiin synkronoitu, tarvittaessa pakottava ventilointi. Ventilointimuoto sallii potilaan omat hengitykset ja tukee niitä, mutta tarvittaessa käynnistyy pakotettu ventilointi, joko paine- tai volyymikontrolloiduilla asetuksilla. Tarvittaessa voidaan asettaa painetuki hengitystyötä helpottamaan. VC-SIMV -muoto on käytettävissä sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti. Spontaanin hengityksen säilymisen vuoksi VC-SIMV sallii vähäisemmän sedaation. (Dräger 2015f; Larmila 2010c; Lönn & Arola 2013; Tunturi 2013). Epäsynkronia voi johtaa potilaan hengitystyön epätarkoituksenmukaiseen lisääntymiseen. Hengitystiepaineiden seuranta on oleellista ventilointimuotoa käytettäessä. (Lönn & Arola 2013.)

### 3.1.3 Avustettu spontaani hengitys

Avustetussa spontaanissa hengityksessä (SPN) potilas pitää itse hengitystään yllä, mutta tarvittaessa hengitystä voidaan avustaa ventilaattorin toimesta, joka edellyttää potilaalta

riittävää vireystasoa ja riittäviä hengitysvoimia. Potilaan vireystasoa ja hengitystä onkin seurattava, jonka lisäksi asianmukaisten hälytysrajojen säätö sekä hengitystilavuuksien seuranta on huomioitava. Painetuen asetus on mahdollista, joka pitää alveolit avoinna ehkäisten ateleктаaseja. Ventilointimuotoa voidaan käyttää sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti. (Larmila 2010c; Tunturi 2013.)

Avustetun spontaanin hengityksen lisävalinta eli SPN-CPAP - spontaanin jatkuvan positiivisen ilmatiepaineen luova ventilaatio. SPN-CPAP vähentää potilaan hengitystyötä jatkuvalla positiivisella ilmatiepaineella sekä tarvittaessa antaa tukea hengitykselle. (Dräger 2015f; Tunturi 2013.)

### 3.2 Savina® 300 -ventilaattorin lisävalinnat

Savina® 300 -ventilaattorissa on valittavana ventilointimuotokohtaisia avustavia lisävalintoja. Lisävalintoja ovat Autoflow®, virtaustriggaus, apneaventilointi ja huokaustoiminto. (Dräger 2015f.)

Autoflow® on Drägerin oma toiminto, joka säätää potilaalle automaattisesti optimaalisen sisäänhengitysvirtauksen, jolloin ilmateissä saavutetaan ventilaation mahdollistava vähimmäispaine ja haitalliset painehiiput vältetään (Dräger 2015<sup>a</sup>). Autoflow® mahdollistaa potilaan omat hengitysyrietykset ja tukee niitä lisäsisäänhengitysvirtauksella. Toiminto mahdollistaa myös potilaan oman uloshengityksen koneen suorittaman sisäänhengityksen aikana. Autoflow® on käytössä kaikissa volyymikontrolloiduissa ventilointimuodoissa. (Dräger 2015a; Dräger 2015f.)

Apneaventilaatiotoiminto aktivoituu, kun potilas lopettaa hengittämisen tai kun säädetty alaraja apneaventilaatiolle alittuu. Ventilaattori siirtyy tällöin automaattisesti volyymikontrolloituun ventilointimuotoon ja sallii potilaan mahdollisen oman hengityksen. Apneaventilointi vastaa VC-SIMV-ventilointimuotoa, jossa on aktivoituna Autoflow® -toiminto. Apneaventilaation de-aktivoituu, jos hengitystiheydeksi säädetään alle 2 (RR/min). Toiminto on mahdollista ottaa käyttöön kaikissa muissa ventilointimuodoissa, kuin VC-MMV ja PC-AC - muodoissa. (Dräger 2015b; Dräger 2015f.)

Huokaustoiminto auttaa ehkäisemään ateleктаaseja ja avaamaan kollapseja keuhkoissa. Toiminnon avulla ventilaattori kasvattaa jaksoittain potilaan pakotetun uloshengityksen loppupainetta niin paljon, kuin PEEP-arvoksi on säädetty. (Dräger 2015b; Dräger 2015f.)

Kuten aikaisemmin todettu, on triggaustaso säädettävä taso, jossa ventilaattori tunnistaa potilaan omat hengitysyrietykset ja käynnistää niitä avustavan virtauksen. Virtaustriggaus on

potilaan omien hengitysyritysten kanssa synkronoidusti toimiva toiminto, joka varmistaa, että mahdollinen spontaani hengitys on ensisijassa, eikä ventilaattori pääse hengittämään potilaan omien hengitysten päälle. Mikäli potilaan omat hengitykset säädettyyn triggauskynnykseen nähden riittäviä, ventilaattori voi heikentää ventilaattorin toimesta tapahtuvaa hengitystä, jotta kertahengitystilavuus pysyy samana. (Dräger 2015b; Lönn & Arola 2013). Virtaustriggaus on käytettävissä kaikissa muissa hengitysmuodoissa, kuin PC-APRV -muodossa (Dräger 2015b).

Sisäänhengityksen lopettaminen -toiminnolla määritetään, milloin sisäänhengitys päättyy, eli miten pitkä sisäänhengityksen halutaan olevan. Ventilaattorin parametriksi valitaan prosenttiosuus sisäänhengityksen huippuvirtauksesta, jolloin tuetun sisäänhengityksen halutaan loppuvan. Toiminto on käytössä spontaania hengitystä tukevissa hengitysmuodoissa. Toiminto tukee keuhkojen normaalia toimintaa ja potilaan fysiologista hengitystapaa. (Dräger 2015b.)

### 3.3 Savina® 300 -ventilaattorin erikoistoimenpiteet

Lääkesumutustoiminto avustaa aerosolimuotoisten lääkkeiden annostelun ventilaattorihoidossa olevalle potilaalle. Toiminto on synkronoitu ventilaattorin virtausten kanssa, jolloin lääkeaine kulkeutuu sisäänhengitysten aikana potilaan hengitysteihin. Toiminto poistuu automaattisesti määritetyn ajan kuluttua ja se toimii kaikissa hengitysmuodoissa. (Dräger 2015d.)

Imun ohjaus ja happirikastus -toiminto tarjoaa mahdollisuuden valmistella potilasta liman imemiseen hengitysteistä. Toiminnolla potilaalle voidaan annostella hetkellisesti sata prosentista happea ja näin ehkäistä hypoksiaa. (Dräger 2015d.)

Sisäänhengityksen pito -toimintoa manuaalisesti painettaessa voidaan tarvittaessa joko pidentää ja pidättää jo aloitettua sisäänhengitystä (painiketta painetaan maksimiaan 15 sekuntia) tai aloittaa uusi sisäänhengitys (painikkeen hipaisu), riippuen sen hetkisen hengityssyklin vaiheesta. Toiminnon voi aktivoida kaikissa hengitysmuodoissa. (Dräger 2015d.)

Uloshengityksen pito -toiminnolla voidaan tarvittaessa pidentää uloshengitysaikaa. Maksimiaika uloshengityksen pidentämiselle on 15 sekuntia. Toimintoa voidaan käyttää kaikissa ventilointimuodoissa. (Dräger 2015d.)

Sisäinen PEEP -painiketta painettaessa, ventilaattori mittaa potilaan tämänhetkisen uloshengityksen loppuvaiheen keuhkoissa vallitsevan paineen. Keuhkojen tilasta ja ventilaattorin säädöistä johtuen suure voi poiketa ventilaattoriin asetetusta, ylempien

hengitysteiden uloshengityksen loppupaineesta, PEEP:stä. Toiminnolla voidaan mitata myös keuhkoihin jääneen ilman määrä (Vtrap), joka ei osallistu kaasujenvaihtoon. (Dräger 2015d.)

### 3.4 Savina® 300 -ventilaattorin suureita

Savina® 300 -ventilaattorissa on esillä kattavasti suureita ja niiden lyhenteitä. Alla on käyty lyhyesti suureita läpi, sekä sivuttu niiden tarkoitusta. Luettelossa on mukana myös vähemmän käytössä olevia suureita. Moniin suureisiin voi syventyä työn muissa osissa.

Potilasturvallisuuden vuoksi on tärkeää ymmärtää käyttämänsä ventilaattorin toimintaa ja sen perusasetuksia. (Dräger 2015e.) Sairaanhoidajan tulee kehittää ammattitaitoaan jatkuvasti. Samassa työyhteisössä työskentelevät sairaanhoitajat vastaavat yhteisesti työyksikön työn laadusta (Sairaanhoitajaliitto 1996).

#### C

C (ml/mbar) - keuhkojen myötäävyys

Keuhkojen myötäävyys, eli komplianssi.

Epäedullista heikko tai toisaalta liika myötäävyys eri sairauksista johtuen. (Dräger 2015e; Dräger 2015f; Tunturi 2013.)

#### E

etCO<sub>2</sub> (vol%) - loppu-uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus (Dräger 2015e; Dräger 2015f).

Monitoroituna kertoo ventilaation riittävydestä.

Luotettavin invasiivista ventiloointia käytettäessä.

#### F

FiO<sub>2</sub> (vol%) - ventilaattoriin säädetty sisäänhengityksen happiprosentti

Flow ACC - sisäänhengityksen kiihtyvyys

Sisäänhengitysvirtauksen kiihtyvyys voidaan säätää potilaan tarpeisiin; korkeampi Flow ACC = jyrkempi paineen- ja virtauksen nousu. (Dräger 2015e; Dräger 2015f.)

#### I

I:E (mbar) - sisään- ja uloshengityksen suhde

Normaalisti 1:2. (Larmila 2010b).

#### M

MV (l/min) - minuuttitilavuus/ minuuttivolyyymi

= Kertatilavuus x hengitystiheys.

Elimistön hiilidioksidin tuotanto määrää tarvittavan ventilaatiotarpeen. (Larmila 2010b.)

MVvuoto (%) - vuodon minuuttitulavuus

Savina® -ventilaattorissa automaattinen vuodon kompensointi, joka mukauttaa ventiloinnin muuttuviin vuoto-olosuhteisiin.

Sisään- ja uloshengitysvirtauksen erotus = vuotomäärä. (Dräger 2015e; Dräger 2015f.)

R

R (mbar/l/sek) - ilmäteissä esiintyvä vastus hengityksen aikana

Paineen nousu kertoo lisääntyneestä vastuksesta. (Tunturi 2013.)

RRapn (l/min) - apneaventiloinnin hengitystiheysasetus

Sallittu hengitystiheys ennen apneaventiloinnin aktivoitumista.

RR/ Frekv (/min) - hengitystiheys

Potilaan omaa hengitystä tukevassa ventilaatiomuodossa hengityksen taustataajuus, jos spontaani hengitystiheys matala. (Tunturi 2013.)

Kokonaishengitystiheys voi olla potilaan mahdollisten spontaanien hengitysten vuoksi säädettyä korkeampi (l/min) - sisäänhengityksen huippuvirtaus

RRspon (l/min) - Spontaanin hengityksen osuus hengitystiheydestä

RSB (1/min/l) - hengitystiheyden ja sisäänhengityksen kertatilavuuden suhde

Suurenee , mikäli potilas hyperventiloituu. (Dräger 2015e; Dräger 2015f.)

T

Tapn - apneahälytysaika

Aika, joka ylittyessään aktivoi apneaventiloinnin.

Te (/sek) - uloshengitysaika

Temp (°C) - sisäänhengityskaasun lämpötila

Ti (/sek) - sisäänhengitysaika

Timax (/sek) - sisäänhengityksen maksimiaika

Koneen sallima maksimiaika sisäänhengitykselle.

Timin (/sek) - sisäänhengityksen minimaiaika

Minimiaika, kun ventilaattori pitää sisäänhengityspainetta yllä.

Tplat (sek) - sisäänhengityksen loppuvaihe, tasanneaika



Aika, jonka sisällä ei kaasuvirtausta potilaaseen.

Trigger (l/min) - triggaus, kynnys potilaan omien hengitysten tunnistamisessa

Säädetään haluttu kertatilavuus, joka potilaan tulee hengittää ennen, kuin ventilaattori tunnistaa hengityksen. (Lönn & Arola 2013.)

Liian herkkä kynnys altistaa potilaan herkästi hyperventilaatiolle. Liian raskas säätö taas vaikeuttaa hengitystiepaineen nostamista tarpeelliselle tasolle ja tekee hengittämisestä vaikeaa. (Larmila 2010c; Dräger 2015e; Dräger 2015f.)

## V

VT (/l) - sisäänhengityksen kertatilavuus

Muissa ventilaattoreissa monesti TV, tidal volume

Yksilöllinen tilavuus, jossa huomioidaan potilaan koko ja keuhkojen venyvyys.

Painekontrolloiduissa ventilointimuodoissa atelektaasit ja ilmarinta näkyvät VT:n laskuna. (Larmila 2010c.)

Korjattu vuodon kompensoinnin jälkeinen arvo.

VTapn (/l) - apneaventiloinnin kertatilavuus

Koneen suorittama ventilointi, kun potilas ei hengitä ja koneeseen säädetty apneahälytysraja ylitetään (tarkemmin kohdassa ”3.2 Savina® 300 -ventilaattorin lisävalinnat”).

VT<sub>e</sub> (/l) - uloshengityksen kertatilavuus

Korjaamaton arvo ennen vuodon kompensointia.

VT<sub>spn</sub> (/l) - spontaanin hengityksen kertahengitystilavuus

VT<sub>trap</sub> (/l) - sisäisen PEEP-arvosta johtuva keuhkoihin jäävä tilavuus

Ei poistu seuraavassa hengityksessä, eikä siis näin ollen osallistu kaasujenvaihtoon. (Dräger 2015e; Dräger 2015f.)

## P

Paw (mbar) - hengitystiepaine alveoleissa

Korkea Paw (P<sub>plat</sub>) johtaa keuhkovaurioihin.

ΔintPEEP - ylimääräinen, ajoittainen PEEP

Väliaikainen, korkeampi PEEP-paine.

Käytetään huokaustoiminnossa avaamaan atelektaaseja.

PEEP (mbar) - uloshengityksen loppupaine, joka jää keuhkoihin

Pitää ylähengitystiet avoimina. (Tunturi 2013.)

Fysiologinen PEEP n. 4-8 mbarH<sub>2</sub>O

Tulee säätää kokonaistilanteen perusteella, sillä erilaiset sairaudet ja ylipaino muuttavat PEEP:n tarvetta -> ALS- tai eteisvärinäpotilas vs. ylipainoinen tai uniapneapotilas.

Mikäli potilaalla on korkeat aivopaineet, PEEP:n käyttöä vältetään. (Larmila 2010c.)

PEEPi - sisäinen PEEP

Enemmän kohdassa ”3.3 Savina® 300 -ventilaattorin erikoistoimenpiteet”.

P<sub>max</sub> - suurin sallittu hengityksen paine

P<sub>mean</sub> (mbar) - hengityksen keskipaine

%PIF -sisäänhengityksen huippuvirtauksen prosenttiosuus

P<sub>insp</sub> (mbar) - sisäänhengityksen painetaso

Korkein sisäänhengityksen painetaso.

P<sub>peak</sub>/ PIP (mbar) - sisäänhengityksen huippupaine

Non-invasiivisia ventilointimuotoja käytettäessä tulee aspiraatoriskin vuoksi välttää korkeita hengitystiepainetta.

Virtausvastusta voivat aiheuttaa mm. lima hengitysteissä, ilmarinta ja putken pureminen.

Mitä korkeampia kertatilavuuksia keuhkot kestävät ilman hengityspaineiden kohoamista, sitä parempi keuhkojen venyvyys on. (Larmila 2010b.)

P<sub>plat</sub> (mbar) - hengitystiepainetta sisäänhengityksen lopussa, tasannevaiheessa

Kertoo alveolitasaisen hengitystiepainetta (Paw) keskiarvon.

P<sub>plateau</sub> - sisäänhengityksen taukoaika

PS - painetuki (lyhenne)

Spontaanin hengityksen ajalle annettava painetuki.

PEEP-tasolle yltävä ja säädetyt triggauskriteerit täyttävä hengitys mahdollistaa painetuen.

Painetuki korreloi kertatilavuuden suuruuden kanssa. (Larmila 2010c.)

P<sub>supp</sub> (mbar) - painetuen aikainen paine

Sisäänhengityksen aikainen korkeampi paine, jonka avulla ilma virtaa keuhkoihin.

Vähentää potilaan hengitystyötä ja auttaa keuhkotuuleutuksessa.

$\Delta P_{\text{supp}}$  - paine-ero

$P_{\text{supp}} - P_{\text{EEP}} = \Delta P_{\text{supp}}$ . (Dräger 2015e; Dräger 2015f.)

#### 4 Meilahden päivystyspoliklinikka

Meilahden päivystyspoliklinikalle potilaat tulevat joko lääkärin läheteellä tai ambulanssilla ilman lähetettä kellon ympäri. Poliklinikalla toteutetaan sisätautien, kirurgian ja neurologian erikoissairaanhoidoa yli 16-vuotiaille, äkillisesti sairastuneille potilaille. Poliklinikalla annetaan hoitoa myös vakavasti sairaille potilaille, jotka tarvitsevat elintoimintojensa teknistä monitorointia ja ylläpitoa esimerkiksi ventilaattorilla. Potilaat hoidetaan poliklinikalla kiireellisyysjärjestyksessä. (HUS 2016d.) Meilahden päivystyspoliklinikka toimii työelämäkumppanina tämän toiminnallisen opinnäytetyön tekemisessä. Yhteistyö perustuu vapaaehtoisuuteen.

#### 5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitys-muotojen ja -suureiden tulkinnasta Meilahden päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle. Opinnäytetyön tavoite oli edistää uuden työntekijän osaamista Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta. Perehdytysohjeen tarkoitus oli tarjota tietoa uudelle henkilökunnalle Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta.

#### 6 Perehdytysohjeen tuottaminen

Toiminnallisen opinnäytetyön toiminnallinen tuotos on perehdytysohje Meilahden päivystyspoliklinikalle. Tässä luvussa käydään läpi toiminnallisen opinnäytetyöhön liittyvää teoriaa, perehdytysohjeen suunnitteluun ja toteutukseen liittyvää prosessia sekä ohjeen arviointia.

##### 6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on yksi tapa toteuttaa opinnäytetyö ammattikorkeakoulussa. Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii ohjeistamaan ja järjeistämään käytännön toimintaa tuotoksen, kuten kirjallisen ohjeen avulla. (Vilkkä & Airaksinen 2003.) Tässä opinnäytetyössä opinnäytetyön toiminnallisena osana, eli tuotoksena syntyi perehdytysohje Meilahden

päivystyspoliklinikan uudelle henkilökunnalle. Toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen kiinnosti käytännönläheisyytensä ja hyödynnettävyytensä vuoksi opinnäytetyön tekijöitä. Opinnäytetyöntekoprosessi alkoi aiheen pohdinnalla ja valitun aiheen ideoinnilla. Työllä haluttiin tarjota työelämän käyttöön yhdestä paikasta löytyvää ja oikeasti hyödyllistä materiaalia Dräger Savina® 300 -ventilaattorin tulkinnasta ja sen perustoiminnoista. Valittu aihe piti rajata selkeästi ja pitää mielessä koko prosessin ajan, jotta sisällön tahattomalta rönsyilyltä välttyttiin. Valittu aihe oli opinnäytetyöntekijöiden tarpeesta lähtöisin ja opinnäytetyön työelämäkumppanin hyväksymä. (Silfverberg 2007; Vilkkä & Airaksinen 2003.) Tärkeänä opinnäytetyöprosessin taustatyönä ennen varsinaisen työn aloitusta kasvatettiin tietoperustaa valitusta aiheesta ja kerättiin luotettavaa kirjallista aineistoa työtä varten. Aiheeseen pyrittiin tutustumaan mahdollisimman laajasti eri näkökulmia hyödyntäen. Taustatyöt haluttiin tehdä huolellisesti mahdollisten prosessin myöhemmässä vaiheessa esiintyvien ongelmatilanteiden välttämiseksi. (Silfverberg 2007; University of Illinois 2013.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen on kaksivaiheinen prosessi, johon liittyy toiminnallisen osan lisäksi opinnäytetyön aiheen, sekä opinnäytetyöntekoprosessin dokumentointi ja arviointi (University of Illinois 2013). Opinnäytetyön teoreettisen osaan kuuluu lisäksi ammattiteoreettinen kirjallisuuskatsaus valittuun aiheeseen, sillä toiminnallisen opinnäytetyön tulee pohjautua ammattiteoriaan. Toiminnallisen opinnäytetyön tekijältä vaaditaan tutkivaa ja kehittävää otetta opinnäytetyön aiheeseen. Tutkiva ote näkyy teoreettisen taustan kattavana käsittelynä, sekä aiheen perusteluna teoriataustaan pohjautuen. Opinnäytetyöprosessissa tehtyjä ratkaisuja pohditaan ja perustellaan työn teoreettisessa osassa ja omaan kirjoitukseen suhtaudutaan kriittisellä otteella. (University of Illinois 2013.) Opinnäytetyön aiheen tulee nousta opiskelijan koulutusohjelman opinnoista ja opiskelijaa kiinnostavasta aiheesta. Opinnäytetyö syventää opiskelijan tietoja ja taitoja kyseistä aihetta kohtaan (Vilkkä & Airaksinen 2003). Toiminnallinen opinnäytetyö on yhteistyötä opiskelijoiden, ohjaajan ja työelämäkumppanin kanssa (University of Illinois 2013).

## 6.2 Perekdytysohjeen suunnittelu ja toteutus

Tarkoituksena oli työstää mahdollisimman helppolukuinen ja selkeä perehdytysohje, joka tarjoaa lukijalleen runsaasti luotettavaa ja olennaista informaatiota. Työelämäkumppanin kanssa oltiin tiiviisti yhteydessä yhteistyön aikana ajatusten vaihtamiseksi. Yhteistyö sisälsi molemminpuolista viestienvaihtoa sähköpostitse sekä tapaamisia työelämäkumppanin kanssa. (Silfverberg 2007.) Ohjeeseen liitettiin kuvia Dräger Savina® 300 -ventilaattorista ohjeen luettavuuden ja tulkinnan helpottamiseksi. Kuvat ventilaattorista kuvattiin tätä opinnäytetyötä varten Meilahden päivystyspoliklinikalla. Ohje tehtiin kaksipuoliseksi A4-paperille. Kirjoitustyyliksi valikoitui mahdollisimman selkeä fontti sekä kirjainkoko. Valmis

ohje laminoitiin, jotta se säilyy käyttökelpoisena ja siistinä mahdollisimman pitkään. Paperiversion lisäksi ohje valmisteltiin sähköiseen muotoon, ohjeen hyödynnettävyyden lisäämiseksi. Valmiin ohjeen ulkoasu tarkastutettiin opinnäytetyön ulkopuolisilla tahoilla, jotka eivät ottaneet kantaa ohjeen sisältöön, vaan objektiivisesti arvioivat sen selkeyttä ja luettavuutta.

### 6.3 Perehdytysohjeen arviointi

Toiminnallista opinnäytetyöprosessia arvioidaan koko sen toteutuksen ajan. Työn etenemisestä raportoidaan sekä opinnäytetyötä ohjaavalle opettajalle että työelämäkumppanille. Lopuksi työ arvioidaan ja siihen tehdään muutoksia yhteisymmärryksessä työelämäkumppanin kanssa. Arvioinnilla saadaan tietää, että miten hyvin työssä onnistuttiin ja miten hyvin sitä voidaan hyödyntää työelämän tarpeissa. Lopulta työskentely päättyy ja tuotos luovutetaan työelämäkumppanille. Arviointi työssä alkoi opinnäytetyön aiheen suunnitteluvaiheessa aiheen kriittisellä pohdinnalla ja päättyi ohjeen arviointiin Meilahden päivystyspoliklinikalla ja jatkokehittämismahdollisuuksien pohdintaan. Työssä on myös arvioitu ja pohdittu opinnäytetyöprosessia kokonaisuutena eri näkökulmista eri luvuissa. Ohjeen arviointi on hyödyllisintä, jos ohjetta on hyödynnetty käytännön työssä ennen sen arviointia. Tässä tapauksessa perehdytysohje arviointiin sen valmistuttua ja siihen tehtiin muutoksia arviointien pohjalta. (Silfverberg 2007.) Ennen varsinaista arviointia Meilahden päivystyspoliklinikalla, Dräger Savina® 300 -ventilaattorin asiantuntijaa pyydettiin arvioimaan ohje etenkin sen sisällön oikeellisuuden varmistamiseksi. Saatu palaute oli erittäin positiivista ja innostavaa, vain pieniä muodollisia muutoksia ohjeeseen tehtiin.

Perehdytysohjeen arvioi muutama Meilahden päivystyspoliklinikalla toimiva sairaanhoitaja, jotka antoivat toiveita ohjeen sisältöön ja ulkoasuun liittyen. Arviointi tapahtui tämän toiminnallisen opinnäytetyön arviointiin suunnitellulla kyselylomakkeella (Liite 1 Perehdytysohjeen arviointi). Kyselylomake sisälsi kolme avointa kysymystä ohjeeseen liittyen. Ensimmäisen kysymyksen tarkoitus oli selvittää ohjeen sisällöllistä riittävyyttä perehdytyksessä. Toisessa kysymyksessä haluttiin tietää, että pystyikö ohje tarjoamaan kokeneille vastaajille jotain uutta tietoa. Tämä kysymys tuki ensimmäistä kysymystä ja antoi vastaajalle erilaista näkökulmaa ohjeen sisältöä tarkastellessaan. Kolmannessa kysymyksessä paneuduttiin ohjeen luettavuuteen ja visuaalisuuteen. Haluttiin tietää, että onko ohjeen rajallinen tila käytetty olennaisten asioiden käsittelyyn ja minkälaisen ensivaikutelman ohje antaa.

Yhtenäisten ja rehellisten vastausten saamiseksi kyselyn kautta, on ensiarvoisen tärkeää, että vastaajat ovat kiinnostuneita ja motivoituneita arvioimaan ohjetta, sekä ymmärtävät arvioinnin merkityksen. Kysymysten tulee olla selkeitä ja tulkinnanvaraa tulee olla

mahdollisimman vähän. Arvioivat sairaanhoitajat olivat kiinnostuneita ventilaattorin tulkinnasta ja he käyttivät omassa työssään aktiivisesti Dräger Savina® 300 -ventilaattoria. Heillä olikin vankka ammattitaito ja paljon kokemusta ventilaattorin käytöstä. Vastaajien tietotason ja aktiivisuuden vuoksi päädyttiin valitsemaan kyselylomakkeeseen pari selkeää avointa kysymystä, useamman suljetun kysymyksen sijaan. Näin vastaajat saivat kirjata vapaasti ja laajemmin ajatuksiaan ylös, hyödyntäen tietämystään kokonaisvaltaisesti. (Elo, Kanste, Kyngäs, Kääriäinen & Pölkki 2011, 138 - 148; Menetelmäopetuksen tietovaranto 2010.)

Vastaajien vastaamishalukkuuteen ja vastausten rehellisyyteen voi vaikuttaa luomalla kyselyn toteuttajien ja vastaajien välille luottamuksellisen ilmapiirin. Vastaajille luottamusta tuo tieto siitä, että vastaukset käsitellään asianmukaisesti ilman välikäsiä tai väärinkäytösriskiä. Vastausten kannalta ei ollut oleellista tietää vastaajien henkilöllisyyttä. Monesti vastaaminen on helpompaa ilman tarpeetonta identifiointia. Näistä syistä kysely toteutettiin nimettömänä, vaikka kysymysten aihealue ei ollut arkaluontoinen tai henkilökohtaisiin ominaisuuksia käsittelevä. (Elo ym. 2011, 138 - 148; Menetelmäopetuksen tietovaranto 2010.)

Perehdytysohje arvioitiin paperisella kyselylomakkeella (Liite 1 Perehdytysohjeen arviointi) Meilahden päivystyspoliklinikalla. Ennen kyselyyn vastaamista vastaajat tutustuivat kyselylomakkeen saatekirjeeseen (Liite 2 Saatekirje perehdytysohjeen arviointiin). Kyselylomakkeet ja saatekirjeet toimitettiin yhteyshenkilölle päivystyspoliklinikalla, joka toimitti kyselyt eteenpäin vastaajille. Jokaiselle vastaajalle toimitettiin samassa yhteydessä myös oma kappaleensa arvioitavasta ohjeesta. Arvioivia sairaanhoitajia oli yhteensä viisi ja heille kaikille oli tuttua Dräger Savina® 300 -ventilaattorin käyttö työnsä kautta. Vastausaika oli hyvin niukka, vain muutama päivä. Tämän ajateltiin etukäteen olevan selkeä heikkous ohjeen arvioinnissa, sillä arvioinnin piti tapahtua normaalin päivystyspoliklinikatyön ohessa. Vastauksia kuitenkin saatiin enemmän, kuin alunperin oli toivottu, sillä myös kaksi varalle vietyä kyselylomaketta oli täytetty. Arvioivilta sairaanhoitajilta saadun palautteen mukaan ohjeen sisältöä ja ulkoasua muokattiin mahdollisimman hyvin Meilahden päivystyspoliklinikan henkilökunnan tarpeita ja toiveita vastaamaan (Elo ym. 2011, 138 - 148). Työelämäkumppanin lisäksi ohjeen sisällön arvioi opinnäytetyötä ohjaava opettaja, sekä Dräger Savina® 300 -ventilaattorin asiantuntijana toiminut henkilö. Ohjetta työstettiin yhteisen palautteen pohjalta, kuitenkin säilyttäen opinnäytetyön alkuperäinen aihe- ja ohjeen tarkoitus (Menetelmäopetuksen tietovaranto 2010). Johtopäätöksenä vastausten perusteella ohjeen tarkoituksen voidaan ajatella täyttyneen. Käytännössä ohjeen hyödynnettävyys näkyy kuitenkin vasta myöhemmin, jos ohje otetaan käyttöön uuden työntekijän perehdytyksessä.

Kyselylomakkeilla saatuja vastauksia käsiteltiin sisällönanalyysillä. Sisällönanalyysillä voidaan tutkia tekstimuotoista tekstiä, kuten kirjoja ja kyselyitä ja näin saada tutkittavasta aiheesta tiivistetty näkemys. Vastauksista etsittiin yhtäläisyyksiä ja eroja yrittäen saada redusoitu,

tiivistetty kokonaiskuva vastaajien mielipiteistä. Seuraavaksi vastaukset käytiin huolellisesti läpi ja ryhmiteltiin. Lopuksi vastaukset abstrahoitettiin, eli vastauksista erotettiin työn kannalta oleelliset tiedot ja näistä luotiin yleiskäsitys. Kyselylomakkeiden vastaustila oli käytetty huolellisesti hyödyksi ja vastaukset olivat monissa lomakkeissa hyvin samansuuntaisia. (Frances, Davis, Pinsent & Miller 2008.) Virheelliseksi vastauksiksi tai väärinymmärryksiksi tulkittavia vastauksia ei löytynyt, vaan kaikki vastaukset oli tulkittu niin, kuin kysymyksiä laadittaessa oli ajateltu. Vastauksista havaittiin, että vastaajat olivat selvästi paneutuneet perehdytysohjeen sisältöön ja ulkoasuun. Vastaajilla oli tietoa ja kokemusta ventilaattorin käytöstä ja tämä kokemus näkyi myös vastauksissa. (Elo ym. 2011, 138 - 148.)

Tutkimusta teetettäessä on yksi oleellisimmista asioista miettiä hyvissä ajoin, miten tulevia vastauksia tullaan käsittelemään ja miten tutkittavaa kohdetta olisi hyödyllisintä mitata. Tutkittaessa ihmisten asenteita ja mielipiteitä on mittayksikön valinta haastavaa ja vastauksia voidaan joutua analysoimaan esimerkiksi vastaajien sukupuolen perusteella. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, mikäli vastaajilta ei ole kysytty vastaajiin itseensä liittyviä kysymyksiä, kuten tämän opinnäytetyön arviointiin käytetyssä kyselylomakkeessa. Kyselylomakkeiden pienen määrän vuoksi vastauksia ei kuitenkaan tarvinnut yrittää muuttaa yhtenäisiksi mitattaviksi muuttujiksi, vaan vastauksia pystyttiin hallitsemaan yhtenä kokonaisuutena, parina erillisenä ryhmänä. Vastauksia analysoitaessa vastauksista voidaan tehdä suoria lainauksia, jos vastauksien määrä ei ole kohtuuttoman suuri. Suorat lainaukset voivat kuitenkin heikentää pienessä tutkimuksessa tutkimuksen uskottavuutta, sillä helposti voidaan ajatella lainatun lauseen olevan yksittäinen mielipide, eikä samansuuntainen muiden vastausten kanssa. Tästä syystä lainaukset päätettiin jättää pois ja tilalla käytettiin pääasiassa vastaajien laajempia mielipiteitä. (Elo ym. 2011, 138 - 148; Frances ym. 2008.)

Yhdessä lomakkeessa oli jätetty vastaamatta lomakkeen toiseen kysymykseen ja tämä tila käytetty ensimmäisen kysymyksen vastauksen jatkamiseksi. Muut vastaajat olivat vastanneet kaikkiin esitettyihin kysymyksiin. Kyselylomakkeiden vastausten yleisvaikutelma oli kannustava ja positiivinen. Ohje koettiin selkeäksi ja helposti luettavaksi sekä hyvin informatiiviseksi ja kattavaksi. Ohjeesta löytyi vastaajien mielestä selkeä ja riittävän yksinkertainen selitys käytetyille termeille. Ohjetta pidettiin ehdottoman käyttökelpoisena, hyvänä apuna ja tukena uuden työntekijän perehdytysprosessissa. Ventilointimuotoja käsittelevän taulukon ”Hoitajan huomioitavaa” -sarakkeen koki yksi vastaaja erityisen hyödylliseksi. Kolmen vastauksen perusteella ohje pystyi antamaan kokeneillekin työntekijöille uutta tietoa Dräger Savina® 300 -ventilaattorista tai kertaamaan jo unohdettuja asioita. Esimerkiksi ventilaattorin lisävalinnoista löytyvä ”Huokaustoiminto” oli jollekin vastaajalle uusi toiminto. Erityisesti ventilaattorin suureiden läpikäynti koettiin lähes jokaisen vastaajan mielestä erityisen hyödylliseksi kokeneenkin työntekijän näkökulmasta. Yhdelle vastaajalle ohjeessa ei ollut uutta tietoa tarjolla.

Kehitysideoitakin vastaajilla oli ja ne otettiin ilolla vastaan. Kehitysideat olivat asiantuntevia ja perustelevia. Ideat koskivat pääasiassa ventilointimuotoja käsittelevän taulukon asettelua ja sen visuaalisuutta. Taulukon ryhmittelyyn toivottiin parissa lomakkeessa pieniä muutoksia. Taulukossa oli alun perin listattu samalle sivulle ja samaan taulukkoon sekä non-invasiivisesti että invasiivisesti käytettävät ventilointimuodot. Tämä ratkaisu oli tehty, jotta taulukko mahtuisi yhdelle sivulle ohjetta. Kehitysideana toivottiin, että ventilointimuodot ryhmiteltäisiin non-invasiivisiin ja invasiivisiin muotoihin selkeyden lisäämiseksi sekä enemmän käytössä olevia ventilointimuotoja korostettaisiin jotenkin. Perustelevien vastausten ideoimina ventilointimuotojen ryhmittelyyn tehtiin muutoksia. Ventilointimuodot jaettiin non-invasiivisiin ja invasiivisiin muotoihin niin, että ensimmäiselle puolelle ohjepaperia tulivat invasiiviset ventilointimuodot ja kääntöpuolelta löytyivät non-invasiiviset muodot. Kärkipäähän taulukkoa nostettiin enemmän Meilahden päivystyspoliklinikalla käytössä olevat ventilointimuodot ja vähemmän käytetyt laskettiin taulukossa alemmas. Harvinaisemmatkin ventilointimuodot kuitenkin haluttiin mainita ja käydä läpi, jotta ohjeen lukijan käsitys ventilointimuodoista ei jää rikkonaiseksi, vaan lukija saa kokonaiskuvan käytössä olevista ventilointimuodoista. Ohjeen lukijan kokonaiskuvan hahmottuminen haluttiin perehdytysohjeen muissakin osissa turvata (Paloniemi 2004).

Yksi vastaaja koki ohjeen kuvien olevan harmillisen pienikokoisia ja epäselviä. Toinen vastaaja taas vastasi kuvien olevan hyviä ja selkeitä. Etukäteen tiedostettiin, että otetut kuvat eivät olleet ammattitasoisia. Tästä syystä kuvia muokattiin ennen ohjeen arviointia mahdollisimman kirkaslaatuiseksi ja kuviin ympyröitiin kuvankäsittelyohjelmalla kussakin kuvassa olennainen ja huomioitava ventilaattorin valintapainike. Vastausten eriäväisyyden ja kuville jo aikaisemmin tehtyjen parannusten vuoksi kuvat jätettiin ennalleen. Kuvista saatu palaute huomioitiin niin, että vaikka ventilointimuotoja kuvaavan taulukon koko kasvoi ja näin ohjeen asettelua tiivistettiin, kuvat jätettiin entiseen kokoonsa, eikä niitä entisestään pienennetty.

## 7 Pohdinta

Luvussa pohditaan opinnäytetyöprosessia eettisyyden näkökulmasta ja pohditaan opinnäytetyön luotettavuutta. Lisäksi pohditaan opinnäytetyön arviointituloksia ja jatkokehittämismahdollisuuksia.

### 7.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Kaikessa tutkimuksessa noudatetaan tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimia ohjeita hyvistä tieteellisistä käytännöistä. Tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävä ja luotettava sekä sen tulokset uskottavia vain, jos tutkimus on suoritettu hyvä tieteellisen



käytännön mukaisesti. Tutkimusten hyödyntämiseksi on kyettävä arvioimaan tutkimuksen eettisyyttä ja luotettavuutta. On tunnettava tutkimusvaiheiden eettiset periaatteet sekä tutkittavien oikeudet. Tutkimuksen tulee olla inhimillistä sekä arvoperustat huomioivaa toimintaa. Eettisten ratkaisujen merkitys korostuu tieteessä erityisesti silloin, kun tutkitaan inhimillistä toimintaa tai käytetään ihmisiä tietolähteinä. (Leino-Kilpi & Välimäki 2015, 361 - 364.)

Hyvää tieteellistä käytäntöä koskevien ohjeiden noudattaminen on tutkimuksen teettäjien itsesääätelyä, jolle Suomen lainsäädäntö asettaa reunaehdot. Tutkimuksen eettisyyden näkökulmasta hyvän tieteellisen käytännön keskeisiä kohtia ovat mm. rehellisyys ja huolellisuus tutkimustyössä, tarvittavien tutkimuslupien hankinta sekä tutkimuksen teettäjien oikeuksista, vastuista ja velvollisuuksista sopiminen. Mikäli käytännöistä poiketaan, voidaan puhua hyvän tieteellisen käytännön loukkauksesta. Loukkaukset on jaettu kahteen luokkaan; piittaamattomuuteen ja vilppiin. (Launis, Helin, Spoof & Jäppinen 2012.) Piittaamattomuus voi olla esimerkiksi toisen tekijän vähättely projektissa, tulosten huolimaton kirjaaminen tai puutteelliset viittaukset aikaisempiin tutkimuksiin. Vilppi taas tarkoittaa tulosten vääristelyä tai keksimistä sekä luvaton lainaamista. (Leino-Kilpi & Välimäki 2015, 365). Hyvät tieteelliset käytännöt on huomioitu opinnäytetyössä ja niitä on noudatettu koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Työskentely oli rehellistä, huolellista ja tarkkaa. Opinnäytetyön tekijöillä oli selvillä omat velvollisuudet ja vastuut opinnäytetyöprosessissa. Työskentely oli johdonmukaista ja kehitti laaja-alaisesti sekä projektityöskentelytaitoja, että ryhmätyötaitoja ja sosiaalisia kykyjä. Tarvittava tutkimuslupa haettiin, jotta opinnäytetyölle saatiin työelämäkumppanin arvio. HUS vaatii kaikilta opinnäytetöiltä tutkimuslupahakemuksen, jotta kaikki HUS:n kanssa yhteistyössä tehdyt opinnäytetyöt voidaan rekisteröidä tutkimusrekisteriin. Tutkimuslupaa haettiin HUS:n antamien ohjeiden mukaan. Opinnäytetyölle myönnettiin tutkimuslupa ja näin opinnäytetyö oli mahdollista toteuttaa työelämäkumppanin kanssa. Meilahden päivystyspoliklinikalle toimitettiin valmis opinnäytetyö sekä ohje sähköisenä ja paperisena versiona. Yhteistyökumppanilla on halutessaan mahdollisuus pyytää opinnäytetyön tekijöitä esittämään tehty opinnäytetyö erilaisissa koulutustilaisuuksissa. (HUS 2016c.) Tutkimuslupa mahdollisti dialogisen yhteistyön työelämäkumppanin kanssa. Työelämäkumppani antoi palautteen toiminnallisen osuuden eli ohjeen osalta, jonka perusteella pystyttiin muokkaamaan perehdytysohje paremmin heidän tarpeitaan vastaavaksi.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnaan mukaan hoitotieteet luetaan ihmistieteisiin, jolloin tätä opinnäytetyötä koski ihmistieteisiin luettavien tieteenalojen eettiset periaatteet. Tutkimusalojen eettisiin periaatteisiin kuuluu tutkittavien itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen, vahingoittamisen välttäminen sekä yksityisyydestä ja tietosuojasta

huolehtiminen. Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista ja tutkittaville annettiin tiedot tutkimuksesta saatekirjeellä ennen kyselyyn vastaamista (Liite 2: Saatekirje perehdytysohjeen arviointiin). Kirjoitusmuotoiseen kyselyyn vastaaminen tulkittiin viestivän vastaajan halukkuudesta vastata kyselyyn. Kaikki vastaajat olivat täysi-ikäisiä. Käytetty arviointimenetelmä oli tieteellisesti sekä eettisesti kestävä. Suoritettu kysely keskittyi Dräger Savina® 300 -ventilaattoriin, eikä näin ollen vastaajilta kysytty henkilökohtaisia kysymyksiä tai voitu ajatella kyselyn olevan muuten vastaajilleen haitallinen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009.)

Tutkimuksen aiheuttamat haitat voivat koskea mitä tahansa vaihetta tutkimuksessa; aineiston keruuvaihetta, aineiston säilyttämistä tai tutkimusten julkaisua. Haitat voivat olla taloudellisia, sosiaalisia tai henkisiä. Henkisten haittojen välttämiseen sisältyy niin vastaajien kuin saatujen vastausten arvostava ja kunnioittava kohtelu. Tutkimuksen arkaluontoisuuden ja yksityisyytensä rajat määrittelevät käytännössä vastaajat. Vastaajat säätelivät vastauksiaan omaehtoisesti välttämällä itselleen vahingollisia tai haitallisia aiheita. Sosiaalisia ja taloudellisia haittoja vältettiin huolehtimalla tietosuojasta ja vastaajien yksityisyydestä sekä julkaisemalla kyselyn vastaukset neutraalisti. Yksityisyyden suoja kuuluu Suomen perustuslain nojalla suojattuihin oikeuksiin ja on tutkimuseettisesti merkittävä huomion kohde. (Launis ym. 2012.) Yksityisyyden suojan tärkein osa-alue on tietosuoja. Tutkimusaineisto suojattiin luottamuksellisesti, aineisto säilytettiin ja hävitettiin asianmukaisesti sekä vastaukset julkaistiin niin, että yksittäistä vastaajaa ei voitu tunnistaa. Kyselyjen vastauksia ei ollut tarpeen säilyttää. Kyselylomakkeessa ei kysytty vastaajista henkilötietoja tai vastaajien asemaa organisaatiossa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009.) Opinnäytetyöprosessin aikana muutoksista konsultoitui hoitohenkilökuntaa Meilahden päivystyspoliklinikalta, opinnäytetyötä ohjaavaa opettajaa sekä Dräger Savina® 300 -ventilaattorin asiantuntijana toiminutta henkilöä, joiden yksilöiminen ei ole opinnäytetyön kannalta tarpeellista.

Opinnäytetyöntekoprosessiin liittyy eettisiä kysymyksiä aina opinnäytetyön aiheen rajaamisesta lähtien. Aihe tulee rajata, sekä päättää mitä aihe käsittelee ja mikä asiat rajataan aiheen ulkopuolelle. Opinnäytetyön aiheen tulee olla perusteltu. Työn sisältö ei saa loukata, eikä se saa tuoda ilmi väheksyviä oletuksia. (Leino-Kilpi & Välimäki 2015, 367.) Opinnäytetyön aihe ei niinkään herättänyt eettisiä ongelmia tai kysymyksiä, sillä aihe ei loukannut yksityisyyttä, käsitellyt henkilökohtaisia ominaisuuksia, vaarantanut itsemääräämisoikeutta tai muutenkaan aiheen ei ajateltu olevan kenellekään haitallinen. Toisaalta eettisenä ongelmana voitiin pitää opinnäytetyön tekemistä kaupallisesta ja laajalti markkinoidusta laitteesta. Työn tekemiseen ei kuitenkaan liittynyt kaupallista yhteistyötä, jolloin eettistä ongelmaa ei syntynyt. Valittu aihe oli opinnäytetyöntekijöiden tarpeesta lähtöisin ja opinnäytetyön työelämäkumppanin hyväksymä. Työelämäkumppani on arvioinut työn prosessin sekä tulokset selkeästi hyödyllisiksi. Aihe rajattiin selkeästi heti alussa, joka

helpotti työn toteuttamista. Aihe koettiin tärkeäksi ja perustelluksi sen edistäessä potilasturvallisuutta, asiantuntijuutta, ymmärrystä potilaan hoidosta sekä uuden työntekijän työelämään perehdyttämistä.

Opinnäytetyön tekemiseen käytettiin luotettavaa, perusteltua, monipuolista sekä tarkoin mietittyä lähdemateriaalia. Lähteitä valittaessa kiinnitettiin huomiota erityisesti tiedon alkuperään sekä siihen, miksi tieto tai tutkimus oli julkaistu ja oliko syytä olettaa tiedon olevan jollain tavalla puolueellista tai epäeettistä. (Leentjens & Levenson 2013.) Pääasiassa käytettiin alkuperäislähteitä ja vältettiin toisen käden tietoa. Mahdollisuuksien mukaan valittiin tunnettuja kirjallaisia lähteitä, mutta työn luonteen vuoksi pääpaino oli sähköisissä, ajantasaista tietoa tarjoavissa lähteissä. Myös kansainvälisiä lähteitä ja tieteellisiä tutkimuksia hyödynnettiin. Tutkimustieto ohjasi toimintaa ja auttoi perustelemaan valintoja. Yhteneväistä, toisiaan tukevaa materiaalia hankittiin useammasta lähteestä, jotta tiedon luotettavuusarvoa voitiin edelleen nostaa. (Johns Hopkins University 2015.) Käytetyt lähteet merkittiin yhteneväisesti lähdeviitteisiin ja lähdeluetteloon, jolloin lukijan on halutessaan vaivatonta tarkastella tiedon alkuperää. Internet-lähteitä käytettäessä on kuitenkin muistettava lähteiden epävakaus. Internetistä löytyvää materiaalia voidaan milloin tahansa päivittää, muuttaa tai poistaa. Kirjalliset lähteet ovat paremmin arkistoituvia, vaikka eivät välttämättä yhtä ajantasaisia ja tuoreita. (Johns Hopkins University 2015; Linnaeus University 2013.)

Dräger Savina® 300 -ventilaattoriin liittyvät materiaalit kerättiin luotettavista lähteistä, kuten Terveystieteen tutkimuskeskuksen tietokannoista. Osa tiedosta kerättiin tiedon luonteen vuoksi suoraan ventilaattorin valmistajan, Drägerin englanninkielisiltä nettisivuilta. Menetelmällämme saatiin kerättyä alkuperäistä ja luotettavaa tietoa, jolloin ehkäistiin toisen käden tiedon mahdollisia väärintulkintoja. Perehdytysohje on sellaisenaan siirrettävissä ja käytettävissä myös muissa yksiköissä, joissa on käytössä Savina® 300 -ventilaattori. Ohjeessa on objektiivista tietoa ventilaattorin tulkinnasta, joka on hyödynnettävissä yksiköstä riippumatta. Opinnäytetyön toiminnallisen osan, eli ohjeen sisällön tarkasti Dräger Savina® 300 -ventilaattorin asiantuntijana toiminut henkilö, ohjaava opettajamme sekä muutama sairaanhoitaja Meilahden päivystyspoliklinikalta. Ohjeen sisällön, eli toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksen luotettavuus on tärkeää opinnäytetyön luotettavuutta ja uskottavuutta kokonaisuudessaan pohdittaessa. Luotettavuus edellyttää hyvien eettisten menetelmien käyttöä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyöprosessissa noudatettiin tarkasti hyviä eettisiä menetelmiä. (Johns Hopkins University 2015; Linnaeus University 2013.) Opinnäytetyössä käytetyt menetelmät esiteltiin työssä, sekä perusteltiin niiden käyttötarkoitukset luotettavien lähteiden avulla. Menetelmävalinnat pyrittiin myös hyödyntämään sekä soveltamaan mahdollisimman hyvin opinnäytetyön toteutuksessa.

Ennalta suunniteltua opinnäytetyön aikataulua pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman johdonmukaisesti. Aikataulun osalta pysyttiin pääasiallisesti aikataulussa, joitakin viivästyksiä tapahtui, mutta ne onnistuttiin kuroma kiinni. Työssä hyödynnettiin ohjausmahdollisuutta eri yhteistyötahoilta, jotta päästiin asetettuihin tavoitteisiin, unohtamatta kuitenkaan itsenäistä sekä oma-aloitteista työskentelyä. Raportin jäsentelyyn, lopputulokseen sekä vakuuttavuuteen oltiin tyytyväisiä.

## 7.2 Perehdytysohjeen tarkastelu

Perehdytysohjeen tarkoitus on tarjota lukijalle miellyttävä, turvallinen sekä tehokas tapa ohjata lukijaa laitteen käytössä (Nykänen, 2002, 50 - 51). Perehdytysohje tulee laatia käyttäjän näkökulmasta ja sen tulee olla helppolukuinen, rakenteeltaan selkeä, loogisesti etenevä sekä kuvien tulisi tukea tekstiä (Nykänen 2002, 50 - 51). Ohjeen sisältö pyrittiin rakentamaan mahdollisimman selkeäksi ja käytännönläheiseksi. Ohjeen sisältö koettiin saadun palautteen perusteella selkeäksi ja käytetyt termit olivat yksinkertaisesti, mutta kuitenkin kattavasti käsitelty.

Ohjeen tekstin merkitys rakentuu lukijan tulkinnan mukaan ja tekstin kirjoittaja pyrkii tuottamaan tekstiin haluamiaan merkityksiä. Perehdytysohjeen sisältö voi olla pitkän linjan ammattilaiselle selkeä, mutta uudelle työntekijälle haastava ymmärtää. (Torkkola ym. 2002, 16 - 17.) Ohjeen sisältö harkittiin tarkasti sen mukaan, jotta uuden työntekijän perehdyttäminen helpottuisi ja ohje vastaisi rajattua opinnäytetyön aihetta. Ohjeen arviointi teetettiin kokeneilla sairaanhoitajilla, joilla oli kokemusta ventilaattorin käytöstä. Saadun palautteen perusteella perehdytysohje tarjosi myös kokeneille hoitajille uutta tietoa tai kertasi jo unohtuneita asioita. Ohjeen sisältö olisi voitu myös kokea tarpeettomaksi, joten ohje täytti odotukset sisällön suhteen erinomaisesti ja näin voidaan ajatella myös ohjeen tarkoituksen täyttyneen. Terveystieteiden tutkimuskeskus on laatinut kriteerit terveysaineistoille, joiden tarkoituksena on parantaa aineiston laatua lukijoiden näkökulmasta. Kriteerit käsittelevät esimerkiksi aineiston sopivuutta kohderyhmälle. (Rouvinen-Wilenius 2008.) Ohjeen tarjoama sisältö tulee olla mietittyä sekä kohdennettua (Salomäki 2014). Perehdytysohjeen kohderyhmänä olivat uudet työntekijät, mutta ohjeen arvioivat kuitenkin kokeneet sairaanhoitajat, joten realistista kuvaa kohderyhmän saamasta hyödyistä ei välttämättä saatu.

Tavallisesti ohjeet tehdään pysty- tai vaakasuuntaiselle A4-paperille. Ohjeen luettavuuden ja kiinnostavuuden vuoksi toimivin malli kaksisivuisille ohjeille on pystymalli. (Torkkola ym. 2002.) Perehdytysohje oli kaksi A4-paperia. Ohjeen luettavuuden kannalta päädyttiin toteuttamaan ohje pystymallissa. Ohjeen lopputulos koettiin selkeänä sekä helposti luettavana. Ohjetta myös muokattiin saadun palautteen perusteella, jotta ohje

vastaisi mahdollisimman hyvin työelämäkumppanin tarpeita. Ohjeen kirjasintyyppin tulee olla selkeä ja luettava. Antiikva-kirjaintyyppi on yleisin asiateksteissä käytetty fontti. Normaalisti kirjainkoko vaihtelee 10 - 12, jolloin teksti on helppolukuista sekä selkeää. (Salomäki 2014.) Kirjainkoko perehdytysohjeessa jäi alle suositellun rajan (7,5 pistettä), jotta kaikki haluttu sisältö saatiin mahtumaan itse ohjeeseen. Palautteen perusteella kirjasinkoko ei kuitenkaan merkittävästi vaikuttanut ohjeen selkeyteen tai luettavuuteen. Ohjeen siisti, selkeä sekä miellyttävä ulkoasu houkuttelevat ohjeen sisällön perehtymiseen. Liian täyteen ahdattu paperi saattaa hankaloittaa ohjeen tulkintaa. Ohjeen sisältöä tulee jakaa väliotsikoin, jolloin tekstin luettavuus helpottuu. (Torkkola ym. 2002, 54 - 55.) Ohjeen ulkoasu miellytti palautteiden perusteella arvioijia pääasiassa, vaikka ohjeen asettelu oli tiivis. Myös perehdytysohjeen tekijät olivat tyytyväisiä lopputulokseen. Ohjeesta ei haluttu tehdä useamman sivun mittaista vihkosta, vaan selkeä ja kaksiosainen laminoitu ohje. Tästä syystä ohjeen asettelu oli tiivis, mutta silti ohjeeseen jäi tilaa tekstin sekä kuvien ympärille.

### 7.3 Opinnäytetyön jatkokehittämisaiheet

Ohjeen sisältö on siirrettävissä Meilahden päivystyspoliklinikan lisäksi muihin yksiköihin, joissa on käytössä Dräger Savina® 300 -ventilaattori. Ohjeesta tehtiin laminoidun paperiversion lisäksi sähköinen versio Meilahden päivystyspoliklinikan henkilökunnan käyttöön. Tämä tuo lisää mahdollisuuksia hyödyntää ohjetta sekä edelleen tarjoaa työlle jatkokehittämismahdollisuuksia. Ohje on mahdollista kääntää suomenkielestä toiselle kielelle, jotta vieraskielitaustaisilla työntekijöillä on yhdenvertaisesti mahdollisuus tulkita ohjetta äidinkielellään (Metso & Peltola 2008). Kielen kääntämisen lisäksi ohjetta on mahdollista kehittää tukemaan erilaisia oppimistyyliä, kuten auditiivista oppijaa ääniohjeena. Ohje tuotettiin paperimuotoon lähelle käytännön työtä. Ohjetta on mahdollista tarkastella myös sähköisessä muodossa ja näin saada tieto työntekijöille paikasta riippumatta (Linnaeus University 2013).

Työssä on todettu perehdytyksen merkitys uuden työntekijän ammattitaidon rakentumisessa. Perehdytyksen tärkeyteen on liitetty myös hoitotyön potilasturvallisuus (Gunnarson & Stomberg 2009, 83 - 89; Laakkonen 2004). Ventilaattorissa on paljon toimintoja ja eri asetusten välisiä yhteyksiä. Lisäksi ventilaattori on käytössä monissa sairaaloissa ympäri maailmaa. Nämä tärkeät seikat luovat mahdollisuudet lukuisille erilaisille jatkokehittämisprojekteille. Meilahden päivystyspoliklinikan henkilökunnalla oli yksikkökohtaisia asetuksia ventilaattoriin liittyen, joita he toivoivat mainittavan ohjeessa. Aiherajauksen vuoksi yksikkökohtaiset asetukset kuitenkin rajattiin ohjeen ulkopuolelle, jolloin ohje rajoittui yleisiin asetuksiin ja säätöihin sekä niiden perustulkintaan. Näin ohje kestää paremmin aikaa ja sitä voidaan käyttää päivystyspoliklinikan lisäksi muissa yksiköissä. Mahdollinen jatkokehittämisaihe olisi työ, joka on rajattu käsittelemään Meilahden

päivystyspoliklinikan yksikkökohtaisia säätöjä. Rajaus tapahtui yhteisymmärryksessä työelämäkumppanin kanssa.

## Lähteet

- Ahonen, K. 2015. Perehdyttäminen osana strategista osaamisen kehittämistä. Uusien esimiesten perehdyttäminen kuntaorganisaatiossa. Pro gradu -tutkielma. Lappeenranta teknillinen yliopisto, kauppakorkeakoulu. Lappeenranta. Viitattu 18.1.2016.  
<https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/103761/Gradu%20Kaisa%20Ahonen%202015.pdf?sequence=2>
- Andriolo, B., Andriolo, R., Atallah, A., Valente, O., Saconato, H. 2015. Early versus late tracheostomy for critically ill patients. Cochrane Database of Systematic Reviews.
- Baudouin, S., Blumenthal, B., Cooper, B., Davidson, C., Davison, A., Elliott, M., Kinnear, W., Paton, R., Sawicka, E. & Turner, L. 2009. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. The Lancet. Katsaus, 250-259.
- Bjälle, J., Haug, E., Sjaastad, O., Sand, O. & Toverud, K. 2012. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Brander, P. 2011. Non-invasiivinen ventilaatio ja äkillinen hengitysvajaus. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Viitattu 22.1.2016.  
[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&viewType=viewArticle&tunnus=duo99303](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&viewType=viewArticle&tunnus=duo99303)
- Brander, P. & Varpula, T. 2005. Non-invasiivinen ventilaatio - äkillisen hengitysvajauksen käypää hoitoa. Finnanest. Viitattu 22.1.2016.  
[http://www.finnanest.fi/files/a\\_brander.pdf](http://www.finnanest.fi/files/a_brander.pdf)
- Dräger. 2015a. Savina® 300. Autoflow®. Viitattu 29.1.2016.  
[http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp\\_autoflow\\_booklet\\_9066357\\_en.pdf](http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp_autoflow_booklet_9066357_en.pdf)
- Dräger. 2015b. Savina® 300. Product Trainer. Additional settings for ventilation. Viitattu 28.1.2016.  
[http://static.draeger.com/trainer/trainer\\_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1440](http://static.draeger.com/trainer/trainer_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1440)
- Dräger. 2015c. Savina® 300 Product Trainer. Key Characteristics. Viitattu 28.1.2016.  
[http://static.draeger.com/trainer/trainer\\_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1200](http://static.draeger.com/trainer/trainer_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1200)
- Dräger. 2015d. Savina® 300 Product Trainer. Special maneuvers. Viitattu 27.1.2016.  
[http://static.draeger.com/trainer/trainer\\_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1450](http://static.draeger.com/trainer/trainer_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1450)
- Dräger. 2015e. Savina® 300 Product Trainer. Product Overview. Viitattu 1.1.2016.  
[http://static.draeger.com/trainer/trainer\\_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1100](http://static.draeger.com/trainer/trainer_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1100)
- Dräger. 2015f. Savina® 300 Product Trainer. Ventilaattorin muodot. Viitattu 26.1.2016.  
[http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp\\_new\\_nom\\_enclature\\_ventilation\\_modes\\_ICU\\_booklet\\_9066477\\_en.pdf](http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp_new_nom_enclature_ventilation_modes_ICU_booklet_9066477_en.pdf)
- Elo, S., Kanste, O., Kyngäs, H., Kääriäinen, M. & Pölkki, T. 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. Hoitotiede 1/2011, 138-148. Tutkimusartikkeli. Viitattu 30.3.2016.  
[https://www.researchgate.net/profile/Tarja\\_Poelkki/publication/261723764\\_Sisallönanalyysi\\_suomalaisessa\\_hoitotieteellisessä\\_tutkimuksessa/links/551b0ad80cf2fdce84384f32.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tarja_Poelkki/publication/261723764_Sisallönanalyysi_suomalaisessa_hoitotieteellisessä_tutkimuksessa/links/551b0ad80cf2fdce84384f32.pdf)
- Eloranta, T. & Virkki, S. 2011. Ohjaus hoitotyössä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta. 9.4.1999/488. Viitattu 25.3.2016.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990488>

Työturvallisuuslaki. 23.8.2002/738. Viitattu 18.1.2016.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Frances, B. Davis, S. Pinsent, M. Miller, A. 2008. ADMN 502A - Research Methods. Research.

Goldman, Ellen., Plack, Margaret., Roche, Colleen., Smith, Jeffrey. & Turley, Catherine. 2011. Learning Clinical Versus Leadership Competencies in the Emergency Department: Strategies, Challenges, and Supports of Emergency Medicine Residents. *Journal of Graduate Medical Education* 9/2011, 320-325. Viitattu 3.4.2016.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3179228/>

Gunnarsson, M. & Stomberg, W. 2009. Factors influencing decision making among ambulance nurses in emergency care situations. *International Emergency Nursing* 2/2009, 83-89. Viitattu 24.2.2016.  
[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ShoppingCartURL&\\_method=add&\\_eid=1-s2.0-S1755599X08001201&\\_ts=1456319168&md5=a003d41d5c4797adb15b17475c99cb35](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ShoppingCartURL&_method=add&_eid=1-s2.0-S1755599X08001201&_ts=1456319168&md5=a003d41d5c4797adb15b17475c99cb35)

Heikkinen, S., Tiainen, S. & Torkkola, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäväksi. Opas potilasohjeiden tekijöille. Tampere: Tammi.

HUS. 2013a. HUS-PEREHDYTYSOHJELMA. Viitattu 20.1.2016.  
<http://hus01.tjhosting.com/kokous/20141835-5-88148.PDF>

HUS. 2016b. Eettiset toimikunnat. Viitattu 25.3.2016.  
<http://www.hus.fi/tutkijalle/eettiset-toimikunnat/Sivut/default.aspx>

HUS. 2016c. Opinnäytetyön tutkimusluvan hakeminen. Viitattu 25.3.2016.  
<http://www.hus.fi/tutkijalle/opinn%C3%A4ytety%C3%B6n-tutkimusluvan-hakeminen/Sivut/default.aspx>

HUS. 2016d. Päivystyspoliklinikka. Viitattu 20.1.2016.  
<http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/meilahden-tornisairaala/poliklinikat/Sivut/P%C3%A4ivystyspoliklinikka.aspx>

Johns Hopkins University. 2015. Evaluating information. Viitattu 15.2.2016.  
<http://guides.library.jhu.edu/c.php?g=202581&p=1334997>

Kangas, P. & Hämäläinen, J. 2007. Perehdyttämisen suunnittelu ja toteutus. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.

Karga, M., Karpouhisi, I., Koutsojannis, C., Panagiotis, K., Pouloupoulou, RN. & Vasileios, P. 2006. Use of technological equipment in critical care units: nurses' perceptions in Greece. *Journal of Clinical Nursing* 2/2006, 178-187. Viitattu 3.4.2016.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2006.01243.x/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=>

Kinnula, V., Brander, P. & Tukiainen, P. 2005. Keuhkosairaudet. Kustannus oy Duodecim.

Käypä hoito. 2014. Hengitysvajaus (äkillinen). Viitattu 22.1.2016.  
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50045>

Laakkonen, A. 2004. Hoitohenkilöstön ammatillinen kasvu hoitokulttuurissa. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto, kasvatustieteiden laitos. Tampere. Viitattu 1.2.2016.  
<http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67361/951-44-5923-7.pdf?sequence=1>

Lahti, T. 2007. Sairaanhoitajien työhön perehdyttäminen. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto, hoitotieteen laitos. Tampere. Viitattu 18.1.2016. Tampereen yliopisto.  
<https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/77984/gradu01898.pdf?sequence=1>



Larmila, M. 2010a. Hengityslaitteessa olevan potilaan voinnin arviointi ja hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 22.2.2016.  
<http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Larmila, M. 2010b. Hengitysmekaniikka. Terveysportti. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 25.2.2016. <http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Larmila, M. 2010c. Invasiivinen mekaaninen hengityslaitehoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 24.2.2016. <http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Launis, V., Helin M., Spoof, S. & Jäppinen, S. 2013. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitleminen Suomessa. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta.  
[http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf) Viitattu 23.2.2016

Laukkanen, M., Virranta, S. & Larmila, M. 2010. Hengitysvajauspotilaan hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 21.2.2016  
[http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/selaus?p\\_id=9114#i9116](http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/selaus?p_id=9114#i9116)

Laurea. 2016. Opinnäytetyö. ONT-tori. Viitattu 21.2.2016.  
<https://laureauas.sharepoint.com/sites/linkfi/opintojenkulku/opinnaytetyo/ont-tori/Sivut/default.aspx>

Leentjens, A. & Levenson, J. 2013. Ethical issues concerning the recruitment of university students as research subjects. *Journal of Psychosomatic Research* 75, 394-398.

Lehtonen, H. 2013<sup>a</sup>. Laitekoulutus. Akuuttihoito-opas. Viitattu 21.2.2016.  
<http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Lehtonen, H. 2013<sup>b</sup>. Lääkintälaitteiden CE-hyväksyntä. Akuuttihoito-opas. Viitattu 21.2.2016.  
[http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=ava00105](http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=ava00105)

Lehtonen, H., Pölönen, P. & Järvinen, R. 2013. Akuutihoidon laitteet ja käyttöympäristö sairaalassa. Laite- ja potilasturvallisuus. Viitattu 21.2.2016.  
<http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2015. Etiikka hoitotyössä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Linko, R. 2012. Incidence, treatment and outcome of critically ill patients with acute respiratory failure. Väitöskirja. University of Helsinki. Helsinki.  
<https://helda-helsinki-fi.nelli.laurea.fi/bitstream/handle/10138/32718/incidenc.pdf?sequence=1>

Linnaeus University. 2013. Source Criticism. Viitattu 15.2.2016.  
<http://lnu.se/the-university-library/search-and-writing-help-/source-criticism?l=en>

Lönn, M. & Arola, O. 2013. Mekaaniset hengityslaitteet (kajoava hoito). Akuutihoidon laitteet. Viitattu 24.2.2016.  
[http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=ava00068](http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=ava00068)

Martín-González, J. González-Robledo, F. Sánchez-Hernández, M. Moreno-García, I. Barreda-Mellado. 2016. Effectiveness and predictors of failure of noninvasive mechanical ventilation in acute respiratory failure. *Journal of Emergency Nursing* 1/2016, 9-17. Viitattu 4.4.2016.  
<http://www.sciencedirect.com.nelli.laurea.fi/science/article/pii/S2173572715000788>

Metso, L. & Peltola, U. 2008. Maahanmuuttajien kuntoutumisen ja työllistymisen tukeminen Helsingissä. Helsinki: Kuntoutussäätiö. Viitattu 30.3.2016.

[http://kuntoutussaatio.fi/files/162/Maahanmuuttajien\\_kuntoutumisen\\_ja\\_tyollistyyminen\\_tukeminen\\_Helsingissa.pdf](http://kuntoutussaatio.fi/files/162/Maahanmuuttajien_kuntoutumisen_ja_tyollistyyminen_tukeminen_Helsingissa.pdf)

Menetelmäopetuksen tietovaranto. 2010. Kyselylomakkeen laatiminen. Viitattu 30.3.2016  
<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>

National Heart, Lung and Blood Institute. 2011. CPAP. Viitattu 22.1.2016  
<https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/cpap>

National Heart, Lung and Blood institute. 2012. The respiratory system. Viitattu 22.1.2016  
<https://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/hlw/system>

Norman, R. 2012. Survival Skills in Emergency Nursing Orientation. Journal of Emergency Nursing 5/2012, 488 - 489. Viitattu 4.4.2016.  
<http://www.sciencedirect.com.nelli.laurea.fi/science/article/pii/S0099176712001213>

Nummelin, M. 2009. Päivystyspoliklinikalla aloittavan sairaanhoitajan tiedontarve. Pro gradu - tutkielma. Turun yliopisto, hoitotieteen laitos. Turku.  
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/52481/hoitotiede-gradu2009nummelin.pdf>

Nykänen, O. 2002. Toimivaa tekstiä. Helsinki: Tekniikan Akateeminen Liitto TEK.

Okkonen, M. 2011. Biomarkers in acute respiratory failure. Väitöskirja. University of Helsinki, department of anaesthesia. Helsinki. Viitattu 6.3.2016. <https://helda-helsinki-fi.nelli.laurea.fi/bitstream/handle/10138/29234/Biomarker.pdf?sequence=1>

Pakarinen, T. 2007. Tuloksellisuusarviointi ja henkilöstöjohtaminen muutosmekanismeina julkisessa tieto-organisaatiossa. Väitöskirja. Aalto-yliopisto. Viitattu 2.4.2016.  
<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/2925?show=full>

Paloniemi, S. 2004. Ikä, kokemus ja osaaminen työelämässä. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 11.4.2016.  
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13327/9513920399.pdf?sequence=1>

ResMed. 2016. Invasiivinen ventilaatio. Viitattu 22.1.2016  
<http://www.resmed.com/fi-fi/hospital/indications-for-ventilation/treatments/iv--invasive-ventilation--.html>

Rouvinen-Wilenius, P. 2008. Tavoitteena hyvä ja hyödyllinen terveystietä. Kriteeristö aineiston tuotannon ja arvioinnin tueksi. Terveystietä edistämisen keskus. Viitattu 18.1.2016.  
[https://www.researchgate.net/profile/Paeivi\\_Rouvinen-Wilenius/publication/232569631\\_Tavoitteena\\_hyv\\_ja\\_hydyllinen\\_terveystietä/links/0912f508673a1366ae000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paeivi_Rouvinen-Wilenius/publication/232569631_Tavoitteena_hyv_ja_hydyllinen_terveystietä/links/0912f508673a1366ae000000.pdf)

Sairaanhoitajaliitto. 1996. Sairaanhoitajan eettiset ohjeet. Viitattu 24.2.2016  
<https://sairaanhoitajat.fi/jasenpalvelut/ammattillinen-kehittyminen/sairaanhoitajan-eettiset-ohjeet/>

Salomäki, T. 2014. Ideaalin käyttöohjeen perusteet ja UP-julkaisujärjestelmän käyttöohjeen suunnittelu ja toteutus. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Satakunta. Viitattu 30.1.2016.  
[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69913/Tessa\\_Salomaki.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69913/Tessa_Salomaki.pdf?sequence=1)

Smith, CE. 2001. Perioperative nursing education: the operating rooms as a learning climate. Seminars in Perioperative Nursing. Viitattu 3.3.2016.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15129511>

Patterson, B., Bayley, E., Burnell, K. & Rhoads, J. 2010. Orientation to Emergency Nursing. Perceptions of New Graduate Nurses. Research. Journal of Emergency Nursing, 3/2010, 203-211. Viitattu 4.4.2016.  
<http://www.sciencedirect.com.nelli.laurea.fi/science/article/pii/S0099176709003134>

Plant, P., Owen, J. & Elliott, M. 2000. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. Artikkel. The Lancet 3/2000, 1931-1935. Viitattu 24.2.2016. <http://sites.tufts.edu/imlib/wp-content/blogs.dir/1976/files/2014/05/NIV-for-Acute-COPD-Lancet-2000-355-1931.pdf>

Ponteva, K. 2009. Työntekijän samaistuminen organisaatioon ja vieraantuminen työstä organisaatiomuutoksessa. Väitöskirja. Tampereen yliopisto, johtamistieteiden laitos. Tampere. Viitattu 3.3.2016.  
<http://uta32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream/handle/10024/66506/978-951-44-7768-3.pdf?sequence=1>

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi. Projektityön käsikirja. Helsinki: Edita.

Tunturi, P. 2013. Ventilaatiomuodot. Akuuttihoidon opas. Terveysportti. Viitattu 22.2.2016.  
[http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/shk/avaa?p\\_artikkeli=aop00344](http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/shk/avaa?p_artikkeli=aop00344)

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2009. Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käyttäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakoarvioinnin järjestämiseksi. Helsinki. Viitattu 2.4.2016.  
<http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/eettisetperiaatteet.pdf>

Tossavainen, J. 2006. Työhön perehdytys asiantuntijaorganisaatiossa. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto, Kasvatustieteiden laitos. Tampere. Viitattu 18.1.2016.  
<https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/94007/gradu01421.pdf?sequence=1>

University of Illinois. 2013. Writing tips: Thesis Statements. Viitattu 28.1.2016.  
<http://www.cws.illinois.edu/workshop/writers/tips/thesis/>

Varpula, T. & Linko, R. 2014a. Non-invasiivinen ventilaatio (NIV). Tehohoito-opas. Terveysportti. Viitattu 21.2.2016.  
<http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Varpula, T. & Linko, R. 2014b. Hengitysvajauksen tunnistaminen. Tehohoito-opas. Terveysportti. Viitattu 21.2.2016.  
<http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Kuvat:

Kuva 1. Meilahden päivystyspoliklinikka. Savina® 300 -ventilaattori.

Kuva 2. Meilahden päivystyspoliklinikka. Savina® 300 -ventilaattori.

## Liitteet

Liite 1: Perehdytysohjeen arviointi .....	46
Liite 2: Saatekirje perehdytysohjeen arviointiin .....	47
Liite 3: Perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta .....	48

## Liite 1: Perehdytysohjeen arviointi

### Kyselylomake Dräger Savina® 300 -ventilaattorin arviointiin

- Onko ohje käyttökelpoinen ja hyödyllinen uusien työntekijöiden perehdytyksessä Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkintaan? Mikä ohjeessa on hyvää ja mikä huonoa?
- Tuliko ohjeessa esille jotain itsellesi uutta tietoa? Jos kyllä, niin mitä?
- Onko ohjeen ulkoasu selkeä ja helposti luettava? Miten muuttaisit ulkoasua?

Kiitos vastauksista!

## Liite 2: Saatekirje perehdytysohjeen arviointiin

Hyvä sairaanhoitaja Meilahden päivystyspoliklinikalla,

teemme opinnäytetyönä perehdytysohjetta Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta osastonne uudelle henkilökunnalle. Tarkoituksenamme on tarjota tietoa osastonne uudelle henkilökunnalle Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta. Ohje rajoittuu yleisiin asetuksiin ja säätöihin sekä niiden perustulkintaan.

Opinnäytetyö toteutetaan AMK Laureassa yhteistyössä osastonne kanssa. Tämän yhteistyön pohjalta toivoisimme Teidän voivan vastata tähän lyhyeen kyselyyn, joka toimii perehdytysohjeen arviointimenetelmänä. Kysymyksiin vastaaminen tapahtuu vastaajan omista mielipiteistä lähtöisin ja on täysin vapaaehtoista. Asiantuntijuutenne ja mielipiteenne on erittäin tärkeä ohjeen arvioinnin kannalta, sillä ohjeen muokkaus tapahtuu arviointien pohjalta.

Vastausaikaa on \_\_\_\_\_ asti. Voitte palauttaa täytetyt kyselylomakkeet oheisissa vastauskuorissa osastonne \_\_\_\_\_. Mikäli Teillä on kysyttävää vastaamiseen liittyen, voitte ottaa meihin yhteyttä alla näkyvien sähköpostiosoitteiden kautta. Kyselylomakkeella saadut tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja nimettömänä, eikä yksittäisiä vastaajia voi kyselyn kautta tunnistaa. Lomakkeet hävitetään asianmukaisesti arviointiprosessin jälkeen. Kiitos yhteistyöstä!

Keväisin yhteistyöterveisin AMK Laurean opiskelijat,

---

Mira Virtanen  
mira.virtanen@laurea.fi

Sini Mikkola  
sini.u.mikkola@laurea.fi

### Liite 3: Perehdytysohje Dräger Savina® 300 -ventilaattorin hengitysmuotojen ja -suureiden tulkinnasta

#### Dräger Savina® 300 –ventilaattorin ventilointimuodot

##### Invasiivinen ventilointi

	Toiminta	Kenelle	Hoitajan huomioitavaa
SPN-CPAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Antaa painetukea potilaan omille hengityksille ja näin vähentää hengitystyötä</li> <li>-Helpottaa happeutumista</li> <li>-Painetuki säädetään vastaamaan toivottua kertatilavuutta</li> <li>-Pitää alveolit auki ja ehkäisee atelektaseja</li> <li>-Voidaan käyttää sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti</li> <li>-Fysiologisin ventilointimuoto painetuen kanssa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ventilaattorista vieroitus</li> <li>-Keuhkohtaumapotilas</li> <li>-Keuhkoödeema, eli keuhkopöhö</li> <li>-Happeutumishäiriön hoito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> <li>-Voi nostaa aivopaineita</li> <li>-Hengitystilavuuksien seuranta!</li> <li>-Laskee sydämen sykettä ja lisää oikean kammion kuormitusta</li> <li>-SPN-CPAP yhdistettynä painetukeen = BIPAP</li> </ul>
PC-SIMV/ PC-BIPAP/ PC-APRV	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Painekontrolloitu</li> <li>-Nostaa ja laskee positiivista ilmatiepainetta kahden säädetyn PEEP-arvon välillä</li> <li>-Tarjoaa sisäänhengitykselle uloshengitystä korkeamman paineen</li> <li>-PC-APRV –muoto vaatii potilaan omat hengitykset</li> <li>-Käyttää käänteistä I:E-suhdetta, jotta hapen siirtymistä verenkiertoon saadaan tehostettua</li> <li>-Pitää alveolit auki ja ehkäisee atelektaseja, lisää hengityksen kertatilavuutta ja laskee hengityksen hiilidioksiditasoja</li> <li>-PC-BIPAP –muotoa voidaan käyttää sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti; yleisin invasiivisesti</li> <li>-Säädetään paineet sisään- ja uloshengitykselle, hengitystiheys sekä sisäänhengitysaika ja paineennousuaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hypoksemiassa, eli tilassa kun veressä on niukasti happea</li> <li>-Vaikkeudet sisäänhengityksessä</li> <li>-Ventilaattorista vieroitus</li> <li>-COPD:n pahentumisvaihe</li> <li>-Keuhkokuume</li> <li>-Soveltuu sekä ventilaatiovajauksen että happeutumishäiriön hoitoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jos sisäänhengityksen huippupaine saavutetaan nopeasti, voi minuuttitilavuus kärsiä &gt; hiilidioksiditasojen ja hengitystilavuuksien seuranta</li> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> </ul>
VC-SIMV	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volyymikontrolloitu</li> <li>-Huomioi potilaan omat hengitykset ja mahdollistaa ne säädettyjen ventilaattorin suorittamien hengitysten lisänä</li> <li>-Potilaan omiin hengityksiin yhdistetään halutut hengitysasetykset &gt; tarvittaessa pakotettu hengitys</li> <li>-Voidaan liittää painetuki omia hengityksiä helpottamaan</li> <li>-Voidaan käyttää sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti</li> <li>-VC-SIMV yhdistettynä painetukeen tai Autoflow-toimintoon on keuhkoja säästävän ventilointimuoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tarve säätää nopeasti potilaan oman hengityksen ja koneen suorittaman hengityksen suhdetta</li> <li>-Käytetään esimerkiksi Larynx-maskin kanssa potilaan omien hengitysten tukena</li> <li>-Potilaan omien hengitysten huomiointi mahdollistaa potilaan kevyemmän sedaation ja relaxsoinnin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Epäsynkronia potilaan omien hengitysten kanssa voi lisätä hengitystyötä tarpeettomasti</li> <li>-Hengitystiepaineiden seuranta</li> </ul>
VC-AC/ VC-CMV	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volyymikontrolloitu</li> <li>-Perusventilointimuoto</li> <li>-Huomioi potilaan omat hengitysyriytykset ja antaa tällöin säädetyn kertatilavuuden</li> <li>-Säädetään kertahengitystilavuus ja hengitystiheys</li> <li>-Tarvittaessa toimii ainoastaan taustalla</li> <li>-Voidaan käyttää sekä invasiivisesti että non-invasiivisesti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vaikea happeutumishäiriö, sillä minimoi hengittämiseen kuluvan hapenkulutuksen</li> <li>-Ei omaa hengitystä, tajuton tai sedatoitu potilas</li> <li>-Tilanteissa, kun tarvitaan vakaa hiilidioksiditaso (mm. elvytetyt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hengitystiepaineiden seuranta</li> <li>-Riittävä sedaation ja relaxsaation varmistaminen</li> <li>-Hyperventilaatio</li> <li>-Keuhkojen ylivenytyksen riski</li> <li>-Rintakehän sisäisen paineen nousun aiheuttamat kardiovaskulaariset, eli sydämen ja verisuonten toimintaan liittyvät oireet</li> </ul>
PC-AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Painekontrolloitu</li> <li>-Antaa hengityksen kertatilavuuden, joka säädettyillä painerajoilla on mahdollista</li> <li>-Säädetään hengitystiheys ja hengitystiepaineet, hengitystilavuuksia ei säädetä</li> <li>-Huomioi potilaan omat hengitykset ja toimii tarvittaessa ainoastaan taustalla</li> <li>-Ylläpitää asetettuja hengitystiepaineita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Äkillinen hengitysvajaus</li> <li>-Halutaan välttää volyymikontrolloiduissa muodoissa mahdollinen keuhkojen ylivenyminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jos sisäänhengityksen huippupaine saavutetaan nopeasti, voi minuuttitilavuus kärsiä &gt; hiilidioksiditasojen ja hengitystilavuuksien seuranta</li> <li>-Happo-emästasapaino</li> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> <li>-Syvä sedaatio ja vähäinen oma hengitystyö voivat vaikeuttaa ventilaattorista vieroittamista sekä aiheuttaa keuhkokudoksen surkastumista</li> </ul>



## Non-invasiivinen ventilointi

	Toiminta	Kenelle	Hoitajan huomioitavaa
SPN-CPAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luo jatkuvan positiivisen ilmatiepaineen</li> <li>-Antaa painetukea potilaan omille hengityksille ja näin vähentää hengitystyötä</li> <li>-Helpottaa happeutumista</li> <li>-Painetuki säädetään vastaamaan toivottua kertatilavuutta</li> <li>-Pitää alveolit auki ja ehkäisee atelektaseja</li> <li>-Fysiologisin ventilointimuoto painetuen kanssa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan oman hengityksen tueksi</li> <li>-Ventilaattorista vieroitus</li> <li>-Keuhkohtaumapotilas</li> <li>-Keuhkoödeema, eli keuhkopöhö</li> <li>-Happeutumishäiriön hoito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan vireystaso ja hengitys &gt; ventilointimuoto vaatii potilaalta oman hengityksen</li> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> <li>-Voi nostaa aivopaineita</li> <li>-Naamarin painuminen kasvoin ja suun kuivuminen</li> <li>-Hengitystilavuuksien seuranta!</li> <li>-Laskee sydämen sykettä ja lisää oikean kammion kuormitusta</li> <li>-SPN-CPAP yhdistettynä painetukeen = BIPAP</li> </ul>
PC-BIPAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Painekontrolloitu</li> <li>-Nostaa ja laskee positiivista ilmatiepainetta kahden säädetyn PEEP-arvon välillä</li> <li>-Tarjoaa sisäänhengitykselle uloshengitystä korkeamman paineen</li> <li>-Käyttää käänteistä I:E-suhdetta, jotta hapen siirtymistä verenkiertoon saadaan tehostettua</li> <li>-Pitää alveolit auki ja ehkäisee atelektaseja, lisää hengityksen kertatilavuutta ja laskee hengityksen hiilidioksiditasoja</li> <li>-Säädetään paineet sisään- ja uloshengitykselle, hengitystiheys sekä sisäänhengitysaika ja paineen nousuaika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan oman hengityksen tueksi</li> <li>-Hypoksemia, eli tilassa kun veressä on niukasti happea</li> <li>-Vaikeudet sisäänhengityksessä</li> <li>-Ventilaattorista vieroitus</li> <li>-COPD:n pahentumisvaihe</li> <li>-Keuhkokuume</li> <li>-Soveltuu sekä ventilaatiovajakuksen että happeutumishäiriön hoitoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan vireystaso &gt; ventilointimuoto vaatii potilaalta oman hengityksen</li> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> <li>-Normaali non-invasiiviseen ventilaatioon kuuluva naamarivuoto sisäänhengityksen aikana kork. 45 l ja uloshengityksen kork. 35 l (Savinassa vuodon kompensointi)</li> <li>-Naamarin painuminen kasvoin ja suun kuivuminen</li> </ul>
VC-SIMV	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volyymikontrolloitu</li> <li>-Huomioi potilaan omat hengitykset</li> <li>-Potilaan omiin hengityksiin yhdistetään halutut hengitysasetykset</li> <li>-Voidaan liittää painetuki omia hengityksiä helpottamaan</li> <li>-Yhdistettynä painetukeen tai Autoflow-toimintoon on keuhkoja säästävän ventilointimuoto</li> <li>-Erittäin harvoin käytössä non-invasiivisesti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan oman hengityksen tueksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan vireystaso &gt; ventilointimuoto vaatii potilaalta oman hengityksen</li> <li>-Epäsynchronia potilaan omien hengitysten kanssa voi lisätä hengitystyötä tarpeettomasti</li> <li>-Naamarin painuminen kasvoin ja suun kuivuminen</li> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> <li>-Hengitystiepaineiden seuranta</li> </ul>
VC-AC/ VC-CMV	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Volyymikontrolloitu</li> <li>-Huomioi potilaan omat hengitykset ja antaa tällöin säädetyn kertatilavuuden</li> <li>-Säädetään kertahengitystilavuus ja hengitystiheys</li> <li>-Non-invasiivisessa käytössä toimii ainoastaan taustalla varmistimena</li> <li>-Erittäin harvoin käytössä non-invasiivisesti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan oman hengityksen tueksi</li> <li>-Vaikea happeutumishäiriö, sillä minimoi hengittämiseen kuluvan hapenkulutuksen</li> <li>-Tilanteissa, kun tarvitaan vakaa hiilidioksiditaso (mm. elvytetyt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potilaan vireystaso &gt; ventilointimuoto vaatii potilaalta oman hengityksen</li> <li>-Hengitystiepaineiden seuranta</li> <li>-Hyperventilaatoriski</li> <li>-Keuhkojen ylivenytyksen riski</li> <li>-Rintakehän sisäisen paineen nousun aiheuttamat kardiovaskulaariset, eli sydämen ja verisuonten toimintaan liittyvät oireet</li> <li>-Hälytysrajojen säätö!</li> <li>-Naamarin painuminen kasvoin ja suun kuivuminen</li> </ul>

## Dräger Savina® 300 –ventilaattorin suureita ja lyhenteitä

### C

C (ml/mbar) – keuhkojen myötävyövyys  
Keuhkojen myötävyövyys, eli komplianssi.  
Epäedullista heikko tai toisaalta liika myötävyövyys.

### E

etCO<sub>2</sub> (vol%) – loppu-uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus  
Monitoroituna kertoo ventilaation riittävydestä.  
Luotettavin invasiivista ventiloitua käytettäessä.

### F

FiO<sub>2</sub> (vol%) - ventilaattoriin säädetty sisäänhengityksen happiprosentti  
Flow ACC – sisäänhengityksen kiihtyvyyttä  
Sisäänhengitysvirtauksen kiihtyvyyttä voidaan säätää potilaan tarpeisiin; korkeampi Flow ACC = jyrkempi paineen- ja virtauksen nousu.

### I

I:E (mbar) - sisään- ja uloshengityksen suhde  
Normaalisti 1:2.  
Joskus käytössä käänteinen I:E –suhde, jolloin sisäänhengitys on uloshengitystä pidempi.

### M

MV (l/min) – minuuttitilavuus/ minuuttivolyyymi  
= Kertatilavuus x hengitystiheys.  
Elimistön hiilidioksidintuotanto määrää tarvittavan ventilaatiotarpeen.  
MVvuoto (%) – vuodon minuuttitilavuus  
Savina® -ventilaattorissa automaattinen vuodon kompensointi, joka mukauttaa ventiloinnin muuttuviin vuoto-olosuhteisiin.  
Sisään- ja uloshengitysvirtauksen erotus = vuotomäärä.

### R

R (mbar/l/sek) – ilmäteissä esiintyvä vastus hengityksen aikana  
Paineennousu kertoo lisääntyneestä vastuksesta, kuten lisääntyneestä limanerityksestä.  
RRapn (l/min) – apneaventiloinnin hengitystiheysasetus  
Sallittu hengitystiheys ennen apneaventiloinnin aktivoitumista.  
RR/ Frekv (1/min) – hengitystiheys  
Potilaan omaa hengitystä tukevassa ventiloitimuodossa hengityksen taustataajuus, jos potilaan hengitystiheys matala.  
Kokonaishengitystiheys voi olla potilaan mahdollisten omien hengitysten vuoksi säädettyä korkeampi  
RRspon (l/min) – Spontaanin hengityksen osuus hengitystiheydestä  
RSB (1/min/l) – hengitystiheyden ja sisäänhengityksen kertatilavuuden suhde  
Suurenee, mikäli potilas hyperventiloituu.

### T

Tapn (l) – apneahälytysaika  
Aika, joka ylittyessään aktivoi apneaventiloinnin.  
Te (/sek) – uloshengitysaika  
Temp (°C) – sisäänhengityskaasun lämpötila  
Ti (/sek) – sisäänhengitysaika  
Timax (/sek) – sisäänhengityksen maksimiaika  
Koneen sallima maksimiaika sisäänhengitykselle.  
Timin (/sek) – sisäänhengityksen minimaiaika  
Minimiaika, kun ventilaattori pitää sisäänhengityspainetta yllä.  
Tplat (sek) – sisäänhengityksen loppuvaihe, tasanneaike  
Aika, jonka sisällä ei kaasuvirtausta potilaaseen.  
Trigger (l/min) – trigger, kynnyksen potilaan omien hengitysten tunnistamisessa  
Säädetään haluttu kertatilavuus, joka potilaan tulee hengittää ennen, kuin ventilaattori tunnistaa hengityksen.  
Liian herkkä kynnyksen alistaa potilaan herkästi hyperventilaatiolle.  
Liian raskas säätö taas vaikeuttaa hengitystiepaineen nostamista tarpeelliselle tasolle ja tekee hengittämistä vaikeaa.

### V

VT (l) – sisäänhengityksen kertatilavuus  
Yksilöllinen tilavuus, jossa huomioidaan potilaan koko ja keuhkojen venyvyys.  
Painekontrolloiduissa ventiloitimuodoissa atelektasit ja ilmarinta voivat näkyä VT:n laskuna.  
Korjattu, vuodon kompensoinnin jälkeinen arvo.  
VTapn (l) – apneaventiloinnin kertatilavuus  
Koneen suorittama ventilointi, kun potilas ei hengitä ja koneeseen säädetty apneahälytysraja ylitetään.  
VTe (l) – uloshengityksen kertatilavuus

Korjaamaton arvo ennen vuodon kompensointia.  
VTspon (l) – spontaanin hengityksen kertahengitystilavuus  
VTtrap (l) – sisäisen PEEP-arvosta johtuva keuhkoihin jäävä tilavuus  
Ei poistu seuraavassa hengityksessä, eikä siis näin ollen osallistu kaasujenvaihtoon.

### P

Paw (mbar) – hengitystiepaine alveoleissa  
Korkea Paw (Pplat) johtaa keuhkovaurioihin.  
ΔintPEEP – ylimääräinen, ajoittainen PEEP  
Väliaikainen, korkeampi PEEP-paine.  
Käytetään huokaustoiminnossa avaamaan atelektaseja.  
PEEP (mbar) – uloshengityksen loppupaine, joka jää keuhkoihin  
Pitää ylähengitystiet avoimina.  
Fysiologinen PEEP n. 4-8 mbarH<sub>2</sub>O.  
Tulee säätää kokonaistilanteen perusteella, sillä erilaiset sairaudet ja ylipaino muuttavat PEEP:n tarvetta -> vertaa ALS- tai eteisvärinäpotilas vs. ylipainoinen tai uniapneapotilas.  
Mikäli potilaalla on korkeat aivopaineet, PEEP:n käyttöä vältetään.  
PEEPi – sisäinen PEEP  
Pmax (mbar) – suurin sallittu hengityksen paine  
Pmean (mbar) – hengityksen keskipaine  
%PIF – sisäänhengityksen huippuvirtauksen prosenttiosuus  
Pinsp (mbar) – sisäänhengityksen painetaso  
Korkein sisäänhengityksen painetaso.  
Ppeak/ PIP (mbar) – sisäänhengityksen huippupaine  
Non-invasiivisia ventiloitimuotoja käytettäessä tulee aspiraatoriskin vuoksi välttää korkeita hengitystiepaineita.  
Virtausvastusta voivat aiheuttaa mm. lima hengitysteissä, ilmarinta ja intubaatioputken pureminen.  
Mitä korkeampia kertatilavuuksia keuhkot kestävät ilman hengityspaineiden kohoamista, sitä parempi keuhkojen venyvyys on.  
Pplat (mbar) – hengitystiepaine sisäänhengityksen lopussa, tasannevaiheessa  
Kertoo alveolitasoisen hengitystiepaineen (Paw) keskiarvon.  
Pplateau – sisäänhengityksen taukoaike  
PS – painetuki (lyhenne)  
Spontaanin hengityksen ajalle annettava painetuki.  
PEEP-tasolle yltävä ja säädetty triggerikriteerit täyttävä hengitys mahdollistaa painetuen.  
Painetuki korreloi kertatilavuuden suuruuden kanssa.  
Psupp (mbar) – painetuen aikainen paine  
Sisäänhengityksen aikainen korkeampi paine, jonka avulla ilma virtaa keuhkoihin.  
Vähentää potilaan hengitystyötä ja auttaa keuhkotuuletuksessa.  
ΔPsupp – paine-ero  
Psupp – PEEP = ΔPsupp.

## Dräger Savina® 300 –ventilaattorin ventilointimuotojen alaiset lisävalinnat

Kuva 1

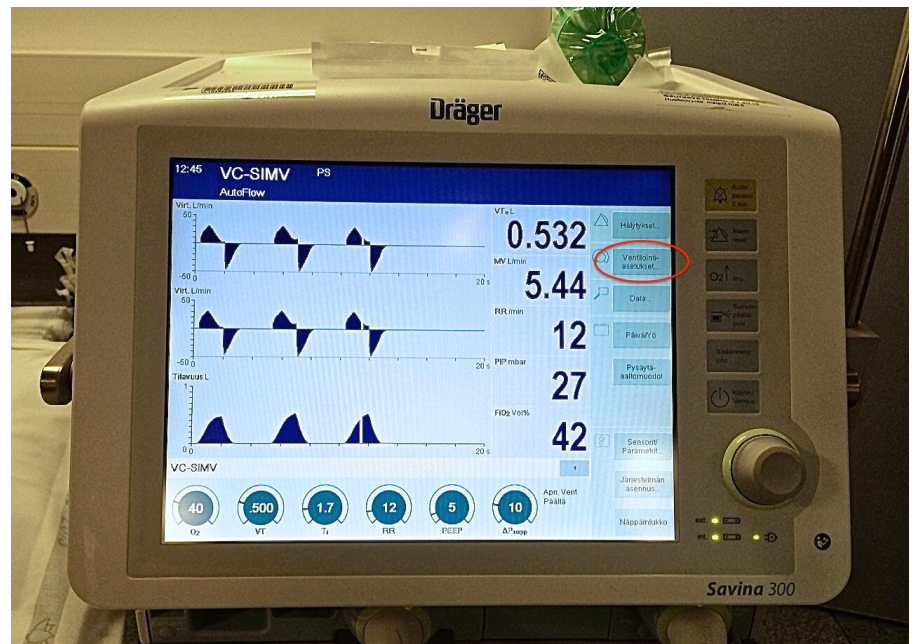
- **Autoflow®** on Drägerin oma toiminto. Se säättää potilaalle automaattisesti optimaaliseen sisäänhengitysvirtauksen, jotta haitalliset painehuiput vältetään.

- **Apneaventilaatointitoiminto** aktivoituu, kun apneaventilaatiolle säädetty hengitystiheyden alaraja alittuu tai kun potilas lopettaa hengittämisen kokonaan. Ventilaattori siirtyy tällöin automaattisesti tilavuuskontrolloituun ventilointimuotoon ja sallii potilaan mahdollisen oman hengityksen.

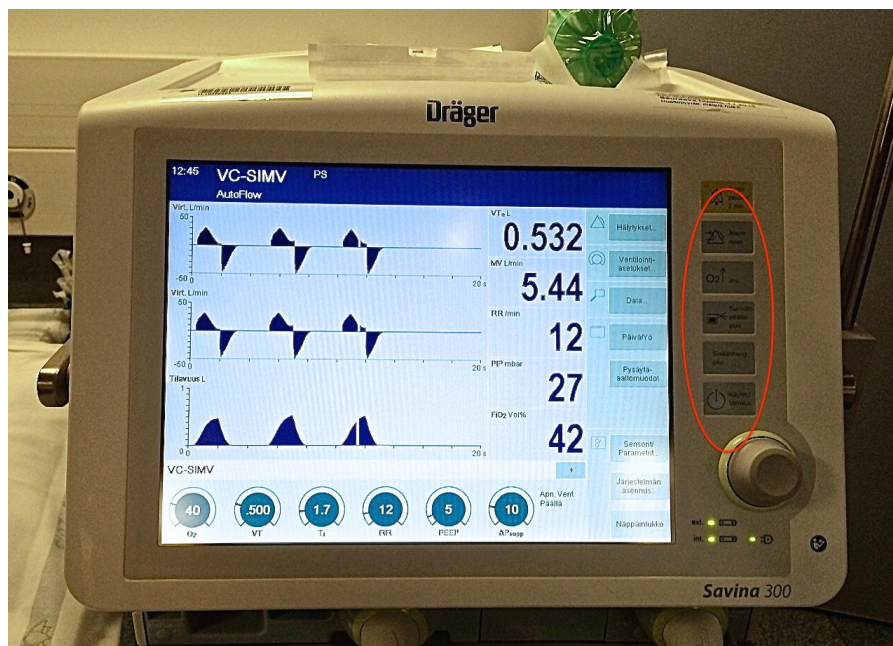
- **Huokaustoiminto** auttaa ehkäisemään atelektaseja ja avaamaan kollapseja keuhkoissa. Toiminnon avulla ventilaattori kasvattaa jaksottain potilaan pakotetun uloshengityksen loppupainetta niin paljon, kuin PEEP-arvoksi on säädetty.

- **Triggaustaso** on säädettävä taso, joka määrittää, milloin ventilaattori tunnistaa potilaan omat hengitykset ja alkaa tukemaan niitä. **Virtaustriggaus** on toiminto, joka varmistaa, että potilaan omat hengitykset ovat ensisijassa, eikä ventilaattori hengitä potilaan hengitysten päälle.

- **Sisäänhengityksen lopettaminen** –toiminnolla määritetään, milloin sisäänhengitys päättyy, eli miten pitkä sisäänhengityksen halutaan olevan. Toiminto tukee sekä keuhkojen normaalia toimintaa että potilaan fysiologista hengitystapaa.



Kuva 2



loppuvaiheen keuhkoissa vallitsevan paineen. Keuhkojen tilasta ja ventilaattorin asetuksista johtuen suure voi poiketa ventilaattorin asetetusta, ylempien hengitysteiden uloshengityksen loppupaineesta, PEEP:stä. Toiminnolla voidaan mitata myös keuhkoihin jääneen ilman määrää (Vtrap), joka ei osallistu kaasujenvaihtoon.

## Dräger Savina® 300 –ventilaattorin erikoistoimenpiteet

- **Lääkesumutustoiminto** avustaa aerosolimuoitoisten lääkkeiden annostelun ventilaattorihoidossa olevalle potilaalle. Toiminto on synkronoitu ventilaattorin hengityksen kanssa, jolloin lääkeaine kulkeutuu sisäänhengitysten aikana potilaan hengitysteihin.

- **Imun ohjaus ja happirikastus** -toiminto tarjoaa mahdollisuuden valmistella potilasta liman imemiseen hengitysteistä. Toiminnolla potilaalle voidaan annostella hetkellisesti sataprosenttista happea ja näin ehkäistä hypoksiaa.

- **Sisäänhengityksen pito** -toimintoa manuaalisesti painettaessa voidaan tarvittaessa joko pidentää ja pidättää jo aloitettua sisäänhengitystä (painiketta voi painaa maks. 15 sekuntia) tai aloittaa uusi sisäänhengitys (painikkeen hipaisu), riippuen sen hetkisen hengityssyklin vaiheesta.

- **Uloshengityksen pito** –toiminnolla voidaan tarvittaessa pidentää uloshengitysaikaa. Maksimiaika uloshengityksen pidentämiselle on 15 sekuntia.

- **Sisäinen PEEP** –painiketta painettaessa ventilaattori mittaa potilaan tämänhetkisen uloshengityksen

Lähteet: Dräger. 2015. Savina® 300. Autoflow®. [http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp\\_autoflow\\_booklet\\_9066357\\_en.pdf](http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp_autoflow_booklet_9066357_en.pdf) Viitattu 29.1.2016; Dräger. 2015. Savina® 300 Product Trainer. Special maneuvers. [http://static.draeger.com/trainer/trainer\\_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1450](http://static.draeger.com/trainer/trainer_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1450) Viitattu 27.1.2016; Dräger. 2015. Savina® 300 Product Trainer. Product Overview. [http://static.draeger.com/trainer/trainer\\_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1100](http://static.draeger.com/trainer/trainer_savina300/flashpage.htm?lang=en#id=B1100) Viitattu 1.1.2016; Dräger. 2015. Savina® 300 Product Trainer. Ventilation Modes. [http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp\\_new\\_nomenclature\\_ventilation\\_modes\\_ICU\\_booklet\\_9066477\\_en.pdf](http://www.draeger.com/sites/assets/PublishingImages/Generic/UK/Booklets/rsp_new_nomenclature_ventilation_modes_ICU_booklet_9066477_en.pdf) Viitattu 26.1.2016; Larmila, M. 2010. Hengitysmekaniikka. Terveystietä. <http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>. Viitattu 25.2.2016; Larmila, M. 2010. Invasiivinen mekaaninen hengityslaitteisto. Terveystietä. <http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/aho/koti>. Viitattu 24.2.2016; Lönn & Arola. 2013. Mekaaniset hengityslaitteet (kajoava hoito). Terveystietä. [http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=ava00068](http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=ava00068). Viitattu 24.2.2016; Tunturi, P. 2013. Ventilaatiomuodot. Terveystietä. [http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/shk/avaa?p\\_artikkeli=aop00344](http://www.terveysportti.fi/nelli.laurea.fi/dtk/shk/avaa?p_artikkeli=aop00344). Viitattu 25.2.2016.

Kuvat: Kuva 1. Meilahden päivystyspoliklinikka. Savina® 300 –ventilaattori; Kuva 2. Meilahden päivystyspoliklinikka. Savina® 300 –ventilaattori.